A M

VIFI ANAYA

J. M. Johnston

MICROS

TAMAÑOS, FORMAS Y SABORES

Libro primero

MICROS: TAMAÑOS, FORMAS y SABORES

Micros: Tamaños, formas y sabores

J. M. Johnston

Ilustraciones de Len Epstein

ANAYA MULTIMEDIA

MICROINFORMATICA

Título de la obra original:
FIRST LOOK COMPUTERS 1: COMPUTERS: SIZES, SHAPES AND FLAVORS

Traducción de: Pilar Vázquez
Diseño de colección: Antonio Lax
Diseño de cubierta: José Lorente
Ilustraciones: Len Epstein

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de Ediciones Anaya Multimedia, S.A.

Copyright © 1983 by J. M. Johnston

PUBLISHED BY ARRANGEMENT WITH DELL PUBLISHING CO., INC.,
NEW YORK, N.Y. and BANBURY BOOKS, INC., WAYNE, P.A., U.S.A.

© EDICIONES ANAYA MULTIMEDIA, S. A., 1985
Villafranca, 22. 28028 Madrid
Depósito legal: M-16.955-1985
ISBN: 84-7614-020-7
Printed in Spain
Imprime: HEROES, S. A. Torrelara, 8. 28016 Madrid

Ya están aquí, ya están aquí! ¡Por todas partes! ¡Estamos totalmente rodeados!

¿Invadiendo? Bueno..., algo así. Pero se trata de una invasión *amistosa*. Estoy hablando de los *ordenadores*.

Pues yo no veo ordenadores por ningún lado.

Ya, pero eso no quiere decir que no los haya. ¿A que tampoco puedes verte el corazón? Y, sin embargo, sabes que está ahí porque lo sientes palpitar llevando la sangre a todas las partes de tu cuerpo. Ni tampoco puedes ver tu cerebro, pero si no lo tuvieras, no podrías pensar. Ni tampoco...

Vale, vale. Pero al menos yo sé dónde tengo el corazón y el cerebro. ¿Dónde están esos ordenadores de los que tanto hablas?

¡Pero si está clarísimo! En los aviones, en el teléfono, en los relojes, en los hospitales, en los hornos de las cocinas, en las fábricas, en las naves espaciales, en las motocicletas, en las bibliotecas, en los semáforos, en las escuelas, en los aparatos de televisión, en los supermercados, en los aparatitos que llevan los sordos, en las máquinas de coser, en el tostador del pan, en los cepillos de dientes...

Bueno, bueno, a lo mejor en los cepillos de dientes, no. Pero seguro que las balanzas, los coches de policía, las máquinas de escribir electrónicas, los microscopios, las máquinas de cortar el césped, todos ellos...

¡Eh, tú, espera un momento! ¿Dices que los ordenadores están en todas partes? Pues yo pensaba que eran unas cajas muy grandes con una pantalla como la de la televisión y con una persona delante de ellas escribiendo cosas en una máquina de escribir, o algo así. ¿Cómo cabe todo eso en un reloj o en unos aparatitos tan pequeños como los que llevan los sordos?

Efectivamente, pero esos que tú dices son sólo un tipo de ordenadores. Y hay ordenadores de todos los tamaños, formas y sabores. Tan grandes que solo ellos ocupan una habitación y tan pequeños que puestos sobre una uña todavía les sobraría sitio. Algunos son transportables, otros hay que montarlos. Unos están a la vista y otros, escondidos en donde nunca puedas encontrarlos, en lugares en los que jamás se te ocurriría mirar.

Claro, por eso es por lo que no los veo.

¿Te gustaría ver alguno? ¿Ir a los sitios donde hay ordenadores y ver lo que hacen y cómo lo hacen?

Pues no sé...

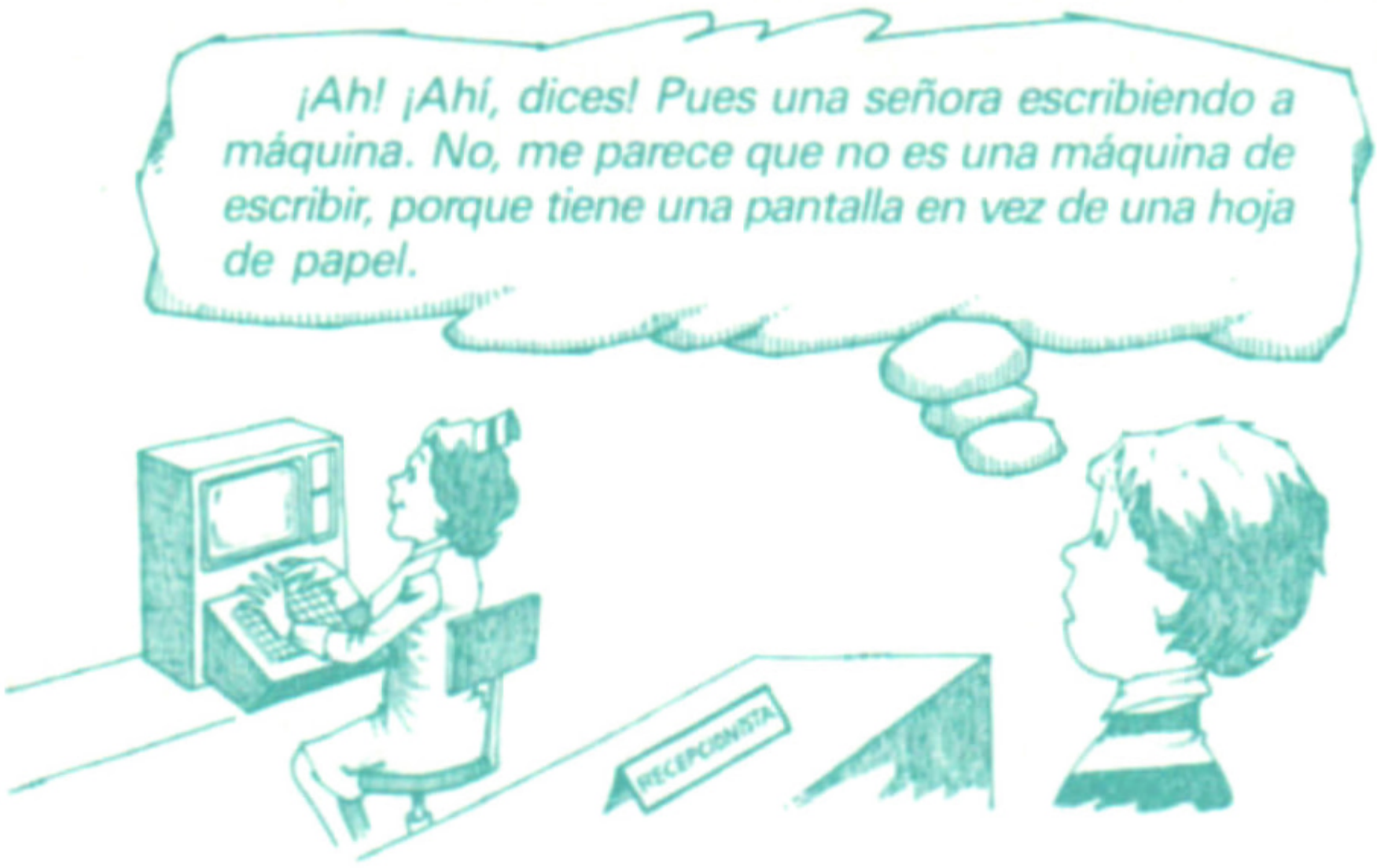
Venga. Créeme.

Humm..., eso es lo que dice mi padre cuando vamos de excursión y quiere probar por un nuevo atajo. Bueno, vale, iré contigo a que me enseñes esos ordenadores. ¿A dónde vamos primero?

¿Qué te parece el hospital? Aquí estamos ya. Ahora dime, ¿qué es lo primero que ves nada más entrar en el vestíbulo?

Un hombre en una silla de ruedas.

No, hombre, no, digo ahí, en el mostrador de la recepción.



Eso es. Es un *terminal de ordenador.* Como veremos después, un terminal es lo que nos permite a nosotros hablar con el ordenador y a él darnos la información que le pedimos.

Un terminal de ordenador es como una máquina de escribir, sólo que mejor. Una máquina de escribir sólo puede imprimir cuando pulsamos las teclas; un terminal de ordenador puede hacerlo aunque no hayamos pulsado ninguna de sus teclas.

También se parece un poco a un televisor, salvo que con la tele la única que habla es ella; nosotros no podemos contestarle. Con un terminal de ordenador se pueden hacer ambas cosas. Es como hablar por teléfono, con la diferencia de que nuestra conversación, en vez de ser hablada, es escrita.

¿Y qué es lo que escribe esa señora en el terminal?

Está escribiendo cosas sobre cada paciente del hospital: su nombre, dirección, cuándo ingresó, qué le pasa, en qué sala está; la información de todos los pacientes forma un *archivo.*

Más tarde alguien añadirá más información a esta historia clínica, como el tipo de medicinas que tiene que tomar y a qué

horas, o las comidas especiales que tiene que hacer, o los alimentos que no puede comer.

El ordenador recuerda toda esta información. Imagínate que un médico o una enfermera necesitara saber a qué hora tiene que tomar tal pastilla el Sr. Gómez o si el Sr. López puede tomar sal en las comidas. Lo que hacen es teclear sus preguntas en el terminal y el ordenador busca la respuesta en su archivo y la imprime en la pantalla.

¿Dónde está el ordenador? ¿En ese mismo terminal?

No. Aunque algunos ordenadores y sus pantallas terminales están juntos en el mismo sitio, el ordenador del hospital está en otra parte del edificio y tiene conectados muchos terminales como éste.

Y así mucha gente puede hacerle preguntas.

Exactamente. Hay un terminal en cada cuarto de enfermeras, en los laboratorios donde se hacen los análisis e incluso en los despachos de algunos médicos.

¿Qué tipo de análisis hacen en los laboratorios?

Bueno, lo mejor es que nos acerquemos y echemos un vistazo, ¿no te parece?

¿Ves todas esas botellas, tubos de ensayo y productos químicos? Todos ellos se utilizan para analizar muestras de fluidos y tejidos de los pacientes con el fin de comprobar si aparece algo anormal.

Ahí tienes un terminal. Además de poder contestar a las preguntas que le hagan sobre los pacientes, éste, en realidad, es el que se encarga de realizar los análisis que te decía. Puede tomar la tensión, la temperatura y el pulso, y controlar la respiración de los pacientes y decidir si son normales.

Algunos son todavía más eficaces. Los médicos pueden utili-

zar otro terminal para teclear los síntomas de un determinado paciente, como dolores de cabeza, mareos, garganta irritada, y el ordenador puede decirle qué enfermedades podría tener ese paciente. Incluso podría sugerir qué tipo de tratamiento sería el más indicado.

Ahora mira esa habitación: ¿qué ves?

Un hombre tumbado en una cama, con un montón de cablecitos conectados a su pecho.

Eso es. Y esos cablecitos están enviando directamente al ordenador información sobre los latidos del corazón del hombre. El ordenador va dibujando un gráfico de esos latidos en la pantalla de un terminal y una enfermera puede seguirlo desde otra habitación.

Al cambiar el ritmo de los latidos, cambia también el gráfico y la enfermera ha de decidir entonces si el hombre precisa o no atención. Si su corazón empieza a tener serios problemas para continuar latiendo, el ordenador emitirá una señal de alarma para avisar a los médicos y enfermeras, quienes inmediatamente acu-

dirán a socorrerle. Este tipo de vigilancia de los enfermos, realizado mediante un ordenador, se llama «vigilancia intensiva».

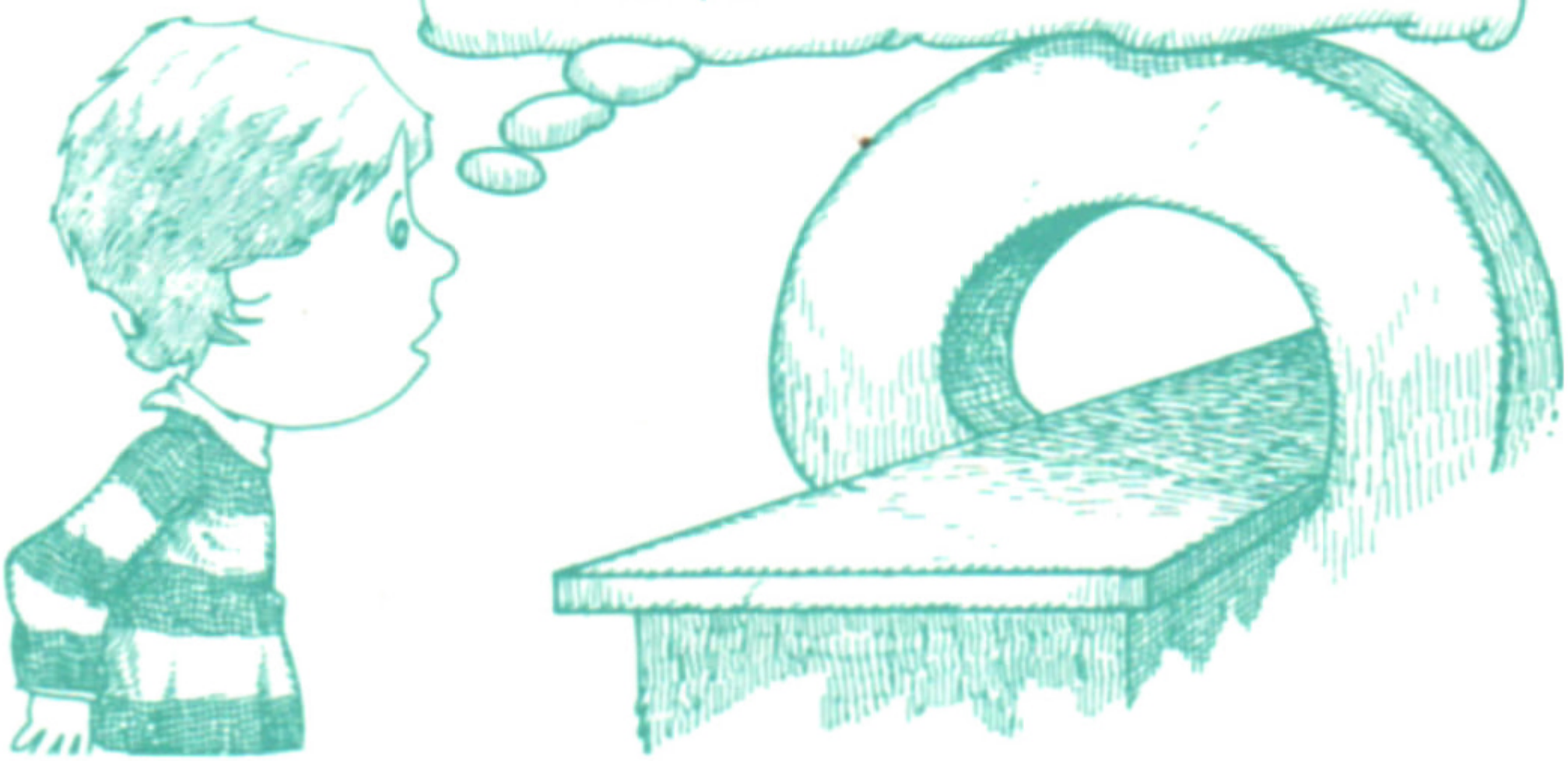
Lo que hace el ordenador es asegurarse de que los pacientes están bien y, en caso contrario, informar a la persona encargada.

Ahora, en esta sala...

¡Huy! ¿Para qué sirve esa máquina que tiene forma de donuts*?*

Es un tipo especial de rayos X llamado «*scanner* de tomografía axial». Habrás oído hablar de los rayos X, ¿no?

Sí. Es un aparato que saca fotos del interior de nuestro cuerpo.



Casi, casi. Bueno, esta máquina saca montones de radiografías de cualquier parte del cuerpo, normalmente del cerebro. Por eso tiene forma de *donuts*: para rodear completamente la parte del cuerpo que se quiere examinar.

Después un ordenador une todas esas diferentes radiografías, como si se tratara de un rompecabezas, de modo que los médicos puedan examinar la zona aquejada desde todos los ángulos.

Ya, como si abrieran un boquete en la cabeza y miraran lo que hay dentro.

Exactamente, pero sin necesidad de hacer ninguna operación. Esto les proporciona mucha más información sobre la gravedad del problema y la manera de solucionarlo.

Y ésta es la razón fundamental de que haya ordenadores en los hospitales; cuanta más información sobre los pacientes tengan los médicos, más posibilidades tendrán de encontrar una cura. El médico necesita la información rápidamente y sin errores, ya que son vidas humanas lo que está en juego.

Vayamos ahora a otro lugar en donde también se ayudan de los ordenadores para proteger nuestras vidas...

Una comisaría de policía?

Lo que ves. Los ordenadores hacen más fácil y más rápida la lucha contra el crimen.

¿Ves todos esos coches patrulla aparcados ahí en batería? Cada uno de ellos está equipado con un pequeño ordenador. Cuando el conductor ve un coche sospechoso, teclea su matrícula. El ordenador le dice entonces si se trata o no de un coche robado o si pertenece a alguien con antecedentes criminales.

O si un policía arresta a alguien, el ordenador que lleva en el coche le dice si esa persona es buscada por algún hecho delictivo.

¿Pero cómo sabe el ordenador todo eso?

Echemos un vistazo dentro y posiblemente lo descubriremos. ¿Ves algo que te resulte familiar?

Exacto. Utilizan los terminales para darle al ordenador una información que posiblemente necesitarán más adelante. ¿Qué tipo de información crees que la policía querrá que recuerde el ordenador?

Bueno, las matrículas de las que hablabas antes. Y supongo que todas las cosas sobre la gente buscada por la policía.

Correcto. Y esa es muchísima información. Son miles las matrículas que la policía necesita conocer. Y en el caso de cada criminal el ordenador tiene que saber cuándo y dónde fue arrestado y por qué razones. Incluso registra las huellas dactilares.

¿Huellas dactilares?

Sí, sí. Ya sabes que la policía toma las huellas de todas las personas que arresta. Bueno, pues este ordenador tiene un mecanismo llamado *scanner* que examina las fotos de las huellas y almacena todo tipo de información sobre ellas.

Mírate los dedos, ¿ves esas rayitas que suben y bajan formando círculos? Nadie las tiene iguales y lo que recuerda el ordenador es precisamente aquellas cosas que las diferencian de las demás. Conque cuando un ladrón deja huellas, el ordenador las examina y determina si corresponden a las de un malhechor conocido.

¡Si yo fuera un ladrón llevaría siempre guantes!

¡Ya! Pero el ordenador puede almacenar muchas otras cosas que también ayudan a la policía a identificar a una persona. Las voces, por ejemplo.

¿Quieres decir que el ordenador también tiene scanners *para identificar voces?*

En cierto modo, sí. Los ordenadores pueden hacer un «dibujo» de tu voz. Se parece un poco a aquellos gráficos que representaban los latidos del corazón; los del hospital, ¿te acuerdas?

La voz de una persona es tan característica como sus huellas. El ordenador distinguirá el dibujo de tu voz aunque intentes disfrazarla poniéndote un pañuelo en la boca.

Aun así la distinguiría. Y cuanta más información tenga el ordenador sobre alguien, más fácil será identificarlo.

Pero los ordenadores que aquí ves hacen más cosas; no se limitan a guardar información. ¿Ves al hombre del micrófono que está sentado al lado de ese terminal?

Sí.

Es un «expedidor». Recibe las llamadas de los coches patrulla y les dice a dónde deben dirigirse cuando se ha cometido un delito. El ordenador le ayuda informándole en todo momento de la situación de cada coche patrulla. Incluso puede decidir qué coches se encuentran más próximos al lugar del delito.

¿Y qué pasa si no hay ningún coche patrulla en las proximidades?

En ese caso el ordenador muestra qué coches son los que pueden llegar antes desde el lugar en el que están. Por lo general, siempre hay algún coche situado a tan sólo unos minutos del escenario del crimen.

En realidad, esta es otra de las maneras de prestar ayuda que tiene el ordenador. Guarda información sobre el lugar en el que

sucede cada delito y luego decide en qué partes de la ciudad es más probable que se produzcan problemas.

Hecho esto, programa los recorridos de cada coche patrulla de modo que aquellas zonas sean las más protegidas. Incluso cambia los recorridos un poquito cada día y así la persona que está planificando un delito nunca puede saber exactamente cuándo va a aparecer un coche de la policía.

Muy inteligente.

Así es como tiene que ser. La policía prefiere evitar el delito antes de tener que solventarlo cuando ya ha sucedido.

¿Pero el ordenador también puede ayudar a descubrir a los criminales?

Claro que sí. Ya hemos visto cómo era capaz de identificar huellas y voces. ¿Recuerdas el laboratorio del hospital?

Sí; donde el ordenador mostraba qué enfermedades podía tener una persona y lo que debería hacer el médico en cada caso.

Eso es. Aquí también hay un laboratorio. Todo ese equipo que ves ahí se utiliza para identificar las sustancias encontradas en el escenario del crimen, como manchas, cabellos, trocitos de ropa o los utensilios utilizados para forzar una ventana o un cerrojo, o para prender fuego. Incluso puede identificar el arma asesina. En alguna ocasión se ha empleado para identificar la máquina de escribir utilizada por el secuestrador para pedir el rescate de su víctima o para descubrir el lugar en el que fue comprada un arma determinada.

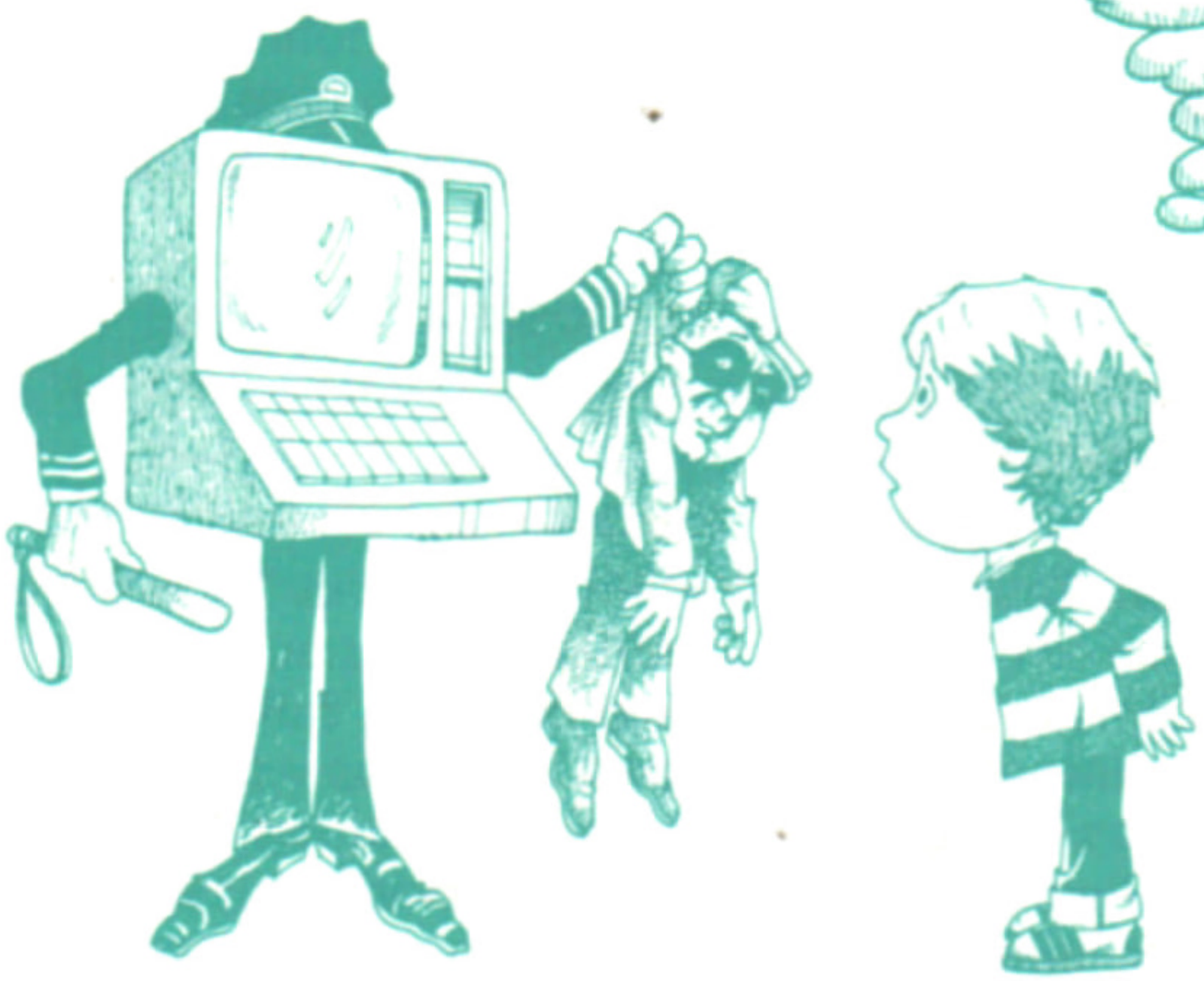
La mayor parte de este equipo está conectada a un ordenador, lo que simplifica y agiliza el trabajo.

¿Y qué hacen en las comisarías que no disponen de un ordenador?

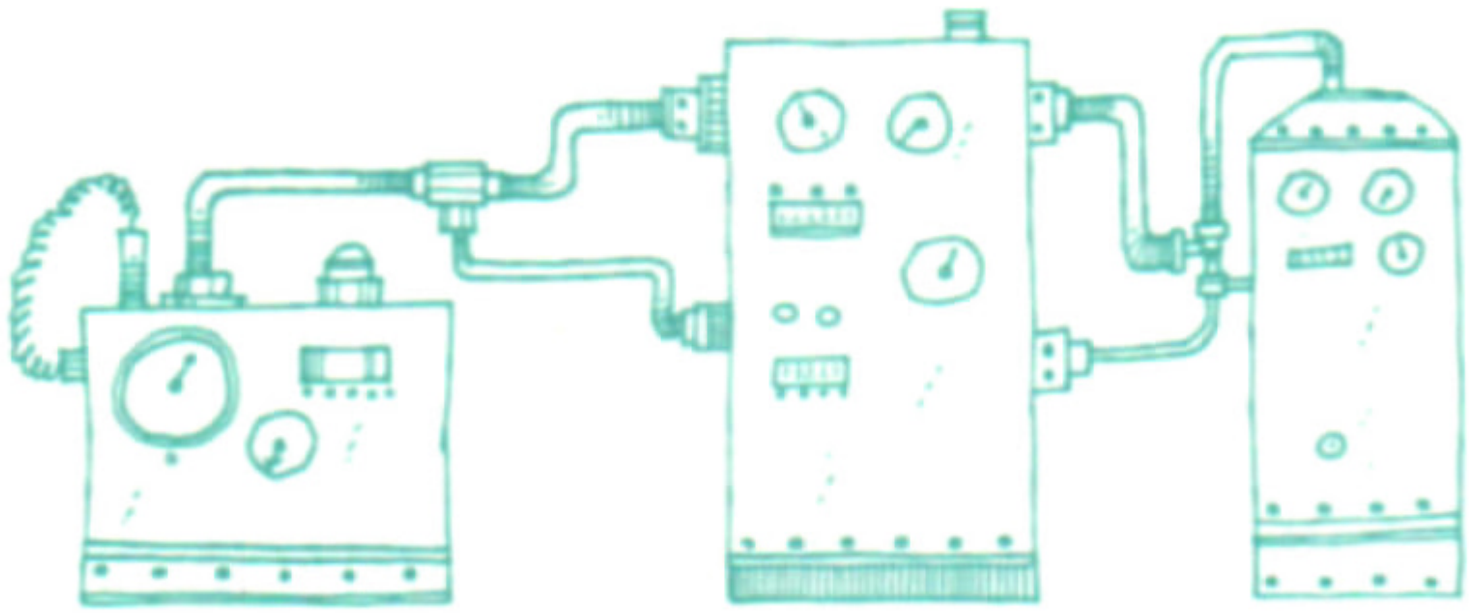
Actualmente casi todas lo tienen. Y sus ordenadores incluso pueden comunicarse por teléfono; así, si a uno de ellos le falta una información, siempre hay otro que podría tenerla.

¡Caramba! Parece que los delincuentes no tienen muchas posibilidades contra estos ordenadores.

Bueno, siguen intentándolo. Pero cada vez les va siendo más difícil escapar al castigo de la ley. ¿Preparado para la siguiente parada?



Mira todos esos depósitos y tuberías. Contienen productos químicos que han de mantenerse a una temperatura y una presión exactas. Tienen que pasar por los tubos a una velocidad determinada y llenar los tanques exactamente hasta un nivel preciso.



Como probablemente habrás adivinado, se trata de una *planta química,* en la que se producen muchos de los artículos de uso cotidiano: jabones, plásticos, pintura, papel, fertilizantes, películas, etcétera, incluso ropas y medicinas.

¿Todas esas cosas se hacen aquí?

No todas *precisamente* en esta planta. Cada producto se hace en una fábrica diferente. Este es sólo uno de los muchos tipos

de fábricas en las que se utilizan materiales crudos para producir todas esas cosas que nos hacen la vida más agradable. ¿Qué otros tipos de fábricas se te ocurren a ti?

No sé..., bueno, los altos hornos.

Por supuesto, éstos también son fábricas. ¿Y qué me dices de las refinerías de petróleo y carbón?

Y los aserraderos.

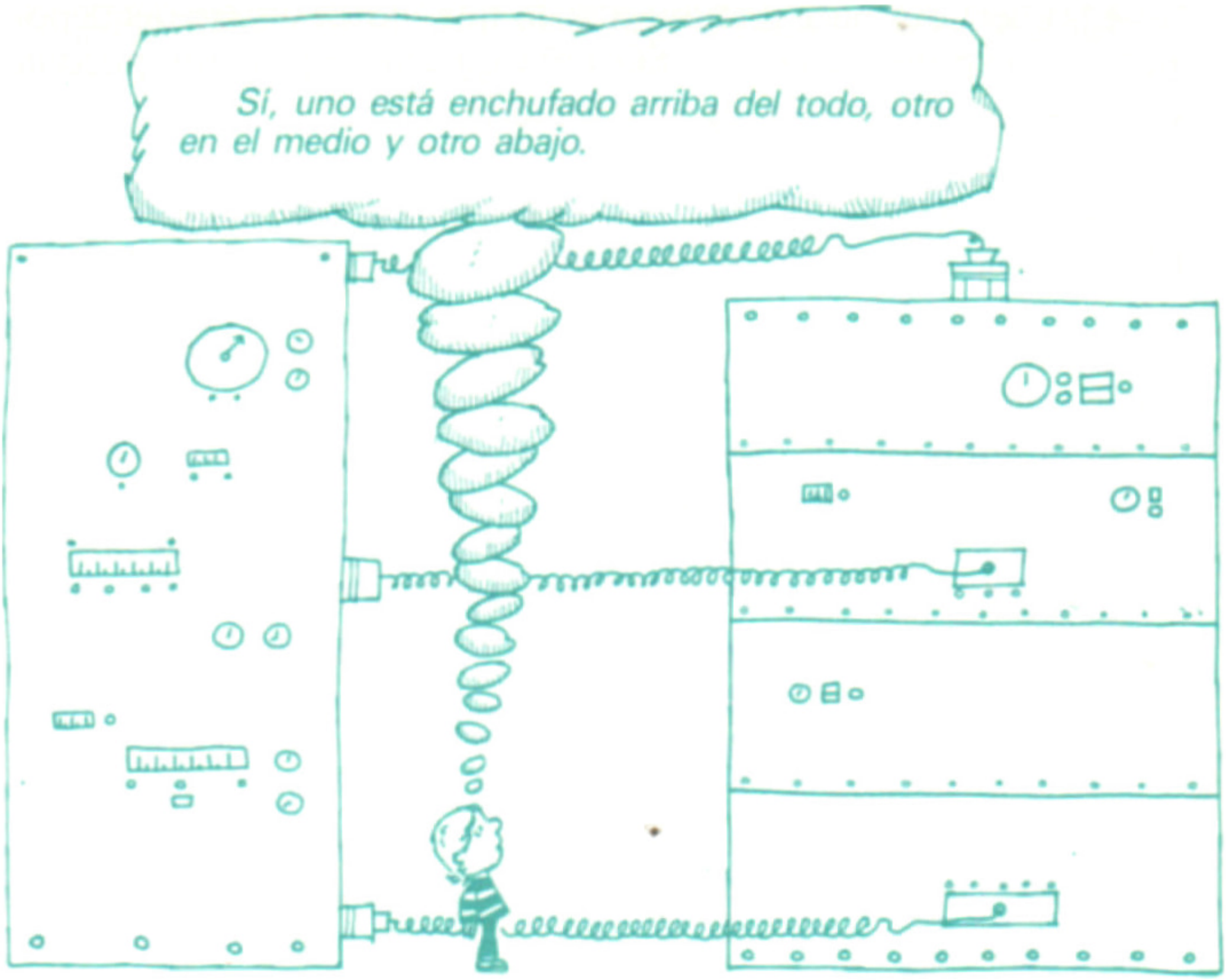
Y las refinerías de azúcar y las plantas textiles. Y muchas más. Algunas son grandes como ésta, otras son mucho más pequeñas. Pero todas tienen algo en común...

¡Ordenadores!

Exactamente. ¿Cómo crees que se utilizan los ordenadores aquí?

Bueno, supongo que almacenan información, como en los hospitales y las comisarías de policía. Pero no sé muy bien qué tipo de información.

Sí, en efecto, trabajan con la información, pero de modo diferente. En lugar de limitarse a almacenar la información para que alguien la utilice dentro de una semana, un mes o un año, la ponen en funcionamiento directamente. ¿Ves esos cables que salen del depósito más grande?



Están conectados a unas cosas llamadas *sensores*, que toman las temperaturas de los productos que están dentro del depósito. Los sensores son como el termómetro que te ponen cuando tienes fiebre. Esos cables envían al ordenador información sobre la temperatura.

¿Y qué hace el ordenador?

Bueno, acerquémonos y echemos un vistazo. ¿Ves la pantalla de ese terminal que tiene filas de números de diferentes colores?

¡Sí! ¡Y algunas partes se encienden y se apagan! ¡Huy, si también cambian de color!

El ordenador hace un dibujo de lo que sucede dentro del depósito y lo expone en la pantalla para que los ingenieros puedan saber si la temperatura es la adecuada.

Como aquel hombre del hospital que tenía unos cablecitos en el pecho y así podían observarle el corazón.

Correcto. Aquéllos también eran sensores. Pero los ordenadores que ves aquí hacen aún más cosas.

Si la temperatura dentro del depósito es demasiado baja, el ordenador envía una señal por medio de otro cable, lo que hace que el calor aumente en el interior de las paredes del depósito. Si la temperatura es demasiado alta, la señal del ordenador quita el calor.

A esto se le llama *control de procesos* o «control numérico», pues el ordenador controla el proceso, en vez de limitarse a almacenar información sobre éste.

¡Entonces los que trabajan aquí no tienen nada que hacer!

¡Claro que tienen, y mucho! Han de decidir si es conveniente una temperatura alta o baja y después teclean una orden en el ordenador y éste entonces envía una señal para encender o apagar el calentador.

¿Pueden controlar los ordenadores otras cosas además de la temperatura?

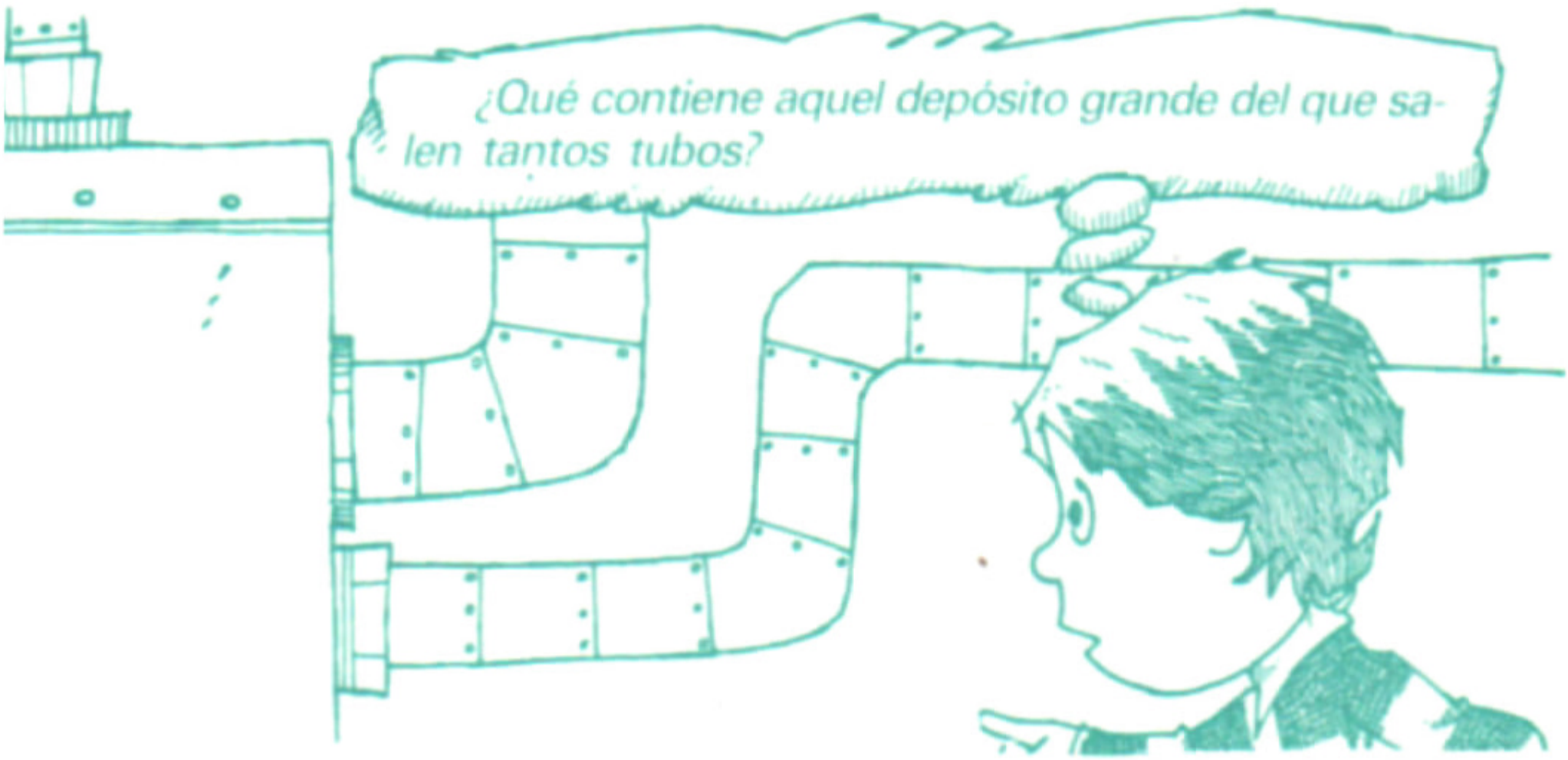
Por supuesto. Hay otros sensores que miden el contenido del depósito. Así, si el ordenador ve que éste se está quedando vacío, envía una señal que abre una llave de paso por la que entra más producto.

O si se llena demasiado.

En ese caso envía una señal diferente que se encarga de cerrar la llave de paso.

Ahora mira, cuando sucede esto, el dibujo que aparece en la pantalla del terminal cambia. Este rectángulo verde representa el depósito y la línea amarilla que lo atraviesa de un lado al otro muestra el nivel del producto. Estará casi arriba del todo si el depósito está lleno y muy cerca del fondo si está vacío.

Y si la temperatura en el interior del depósito es demasiado alta, el color del rectángulo pasará de verde a rojo; si es demasiado baja, cambiará a azul.



Es un depósito en el que se mezclan diferentes productos químicos. A ver si adivinas qué es lo que controla el ordenador en este caso.

Eso está tirado: tiene que vigilar que las cantidades de los productos que entran en el depósito para mezclarse son las adecuadas.

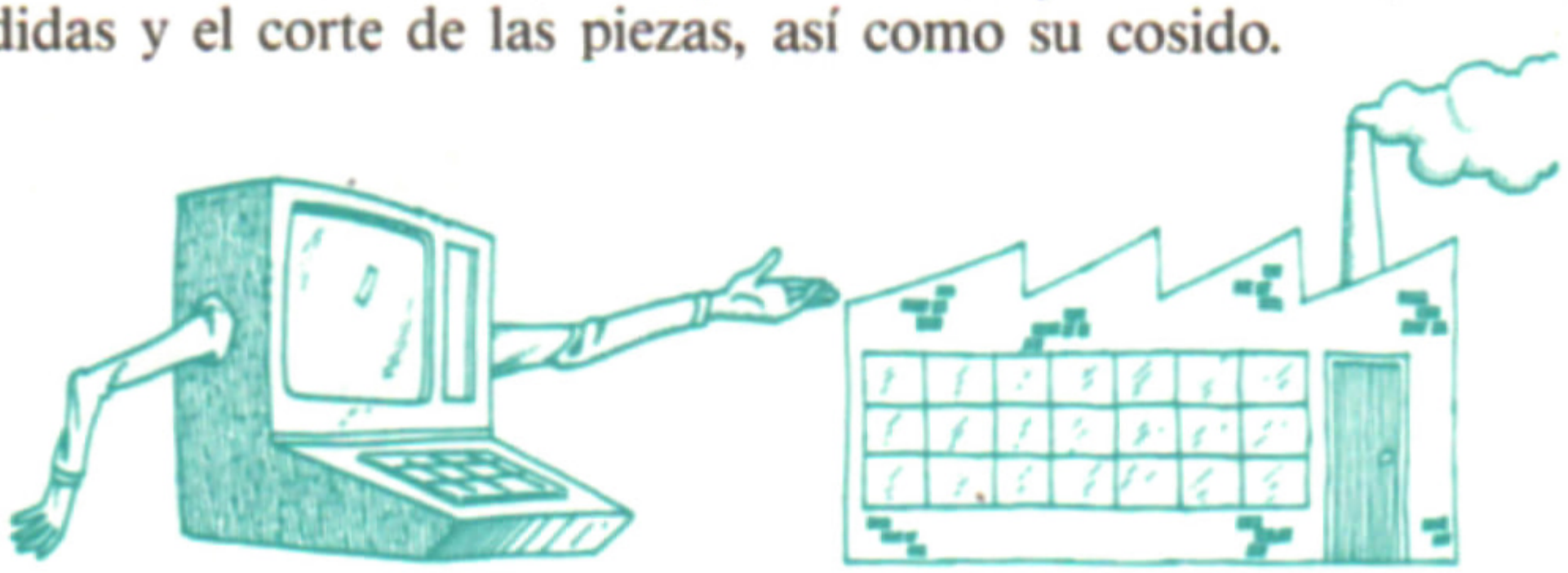
Muy listo. Cuando el depósito precisa una combinación diferente, el ordenador abre un poco más la llave de paso de un determinado producto o cierra la de otro.

Mientras tanto el ordenador recuerda qué cambios ha hecho y cuándo y así los ingenieros pueden disponer de la información.

Como los médicos del hospital y los policías en la comisaría.

Exactamente. Ahora bien, como te dije antes, ésta es sólo una modalidad de fábrica entre muchas otras. En las refinerías de petróleo, los ordenadores pueden controlar la cantidad de petróleo que pasa por las conducciones. En las centrales de energía hidráulica controlan la cantidad de agua que mueven las turbinas y la electricidad que es enviada por medio de los postes.

En las fábricas de cristal la temperatura de fusión ha de ser cuidadosamente vigilada y en las plantas textiles los ordenadores lo controlan casi todo, incluyendo el dibujo de las telas, las medidas y el corte de las piezas, así como su cosido.



Ahora, antes de irnos, voy a decirte otro importante tipo de servicio que proporcionan los ordenadores del que todavía no hemos hablado. ¿Te habías dado cuenta de que muchos de los que trabajan aquí llevan puestos unos cascos de metal y unas gafas de plástico muy raras?

En casi todas las fábricas y plantas industriales existe siempre el peligro de que se produzca una explosión o de que ciertos productos químicos salpiquen el cuerpo de los empleados o de que se den descargas eléctricas. Así que los controles de seguridad son muy importantes.

¿Y qué es lo que hace el ordenador?

Como los ordenadores están siempre midiendo las temperaturas, presiones y niveles de los productos, pueden hacer saltar las alarmas cuando cualquiera de estas cosas alcanza un punto de peligro. Lanzan mensajes luminosos en las pantallas de los terminales, hacen sonar los timbres e incluso cierran todos los sistemas que están causando peligro.

Si hay un fuego, el ordenador puede activar los extintores y cerrar todas las puertas y ventanas alrededor de la zona de peligro. Algunos incluso llaman a los bomberos.

Me gustaría que tuviéramos algo así en casa.

Hay quienes ya lo tienen. Quizá algún día todo el mundo disponga de uno. Ahora ha llegado el momento de nuestra próxima parada.

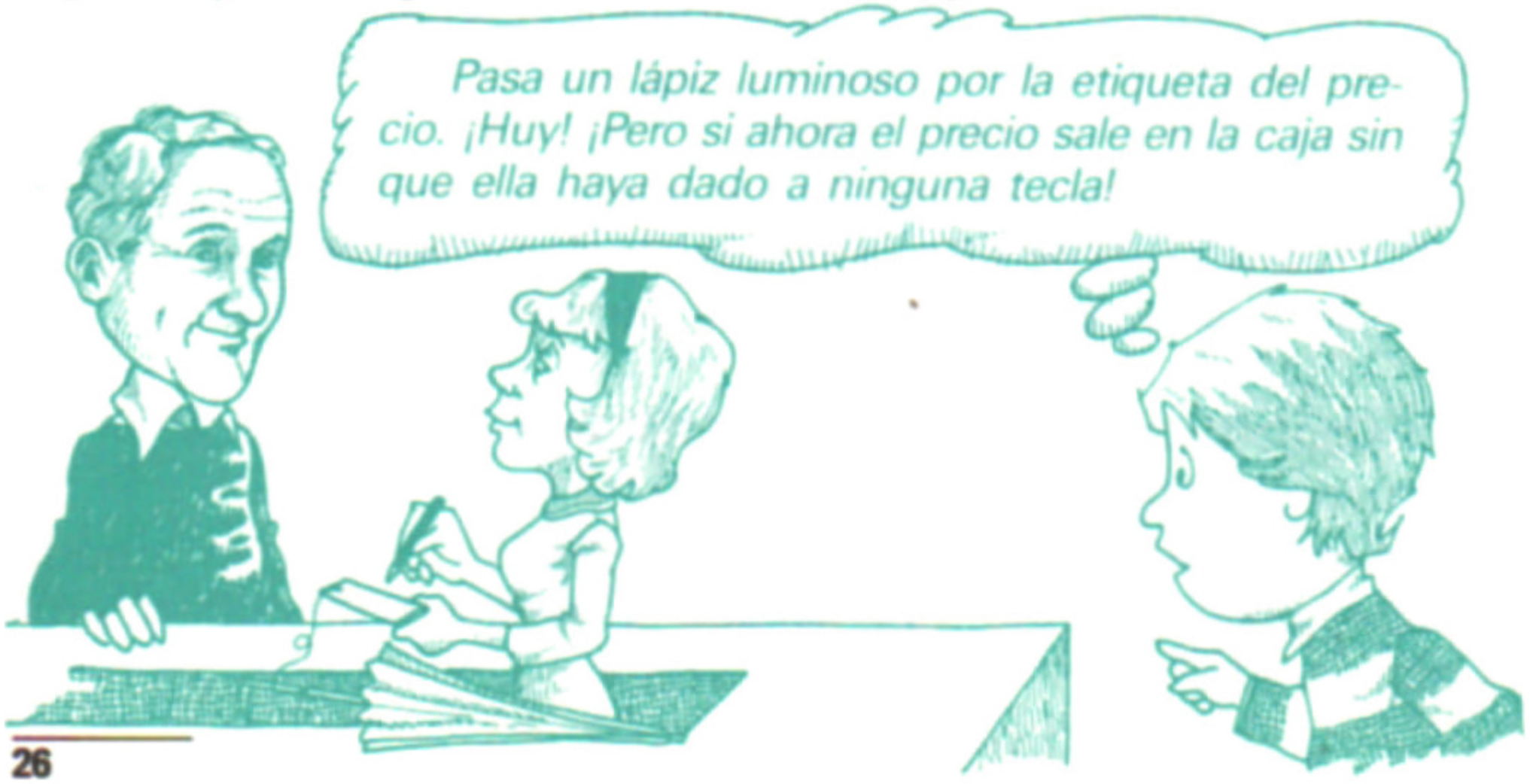
Adónde vamos ahora?

¿Qué te parece que vayamos de compras?

¿De compras? Pero si no tenemos nada que comprar.

Es verdad que no necesitamos nada. Pero puede resultar interesante ver cómo se venden y compran cosas hoy en día. Empezaremos en estos grandes almacenes.

Vayamos a esa caja donde aquel hombre está pagando un paraguas. ¿Ves lo que está haciendo la cajera?



Mira con atención esta etiqueta. ¿Ves estas barritas negras, ınas más gruesas que otras?

Sí, están en casi todas las etiquetas de los precios.

Eso es. Estas barras son un tipo de código; en cada etiqueta 'orman un dibujo diferente y nos dicen de qué artículo se trata ı cuánto cuesta.

¿De verdad? Pues yo no podría leer una fila de rayas.

Pero esos lápices, que se llaman *lápices ópticos*, sí que pue-den. Cuando la cajera pasa el lápiz por las barras, el precio del producto aparece en la pantallita de la caja registradora.

Te apuesto lo que quieras a que sé cómo hacen esos ápices para leer las barras.

A estas alturas estoy seguro de que ya lo sabes.

Hacen lo mismo que los sensores que vimos en la fá-brica, los que medían la temperatura y el nivel de los de-pósitos. Estaban conectados a un ordenador y apostaría a que estos lápices también lo están.

Tienes toda la razón. El ordenador, como siempre, tiene al-macenada toda la información necesaria sobre cada artículo en venta en estos almacenes; todo el inventario.

¿Qué es un inventario?

Por inventario se entiende la cantidad total de cada artículo en venta. Estos lápices no sólo leen el precio, sino que también le dicen al ordenador qué artículo ha comprado el cliente para que quite uno del inventario. De este modo en el almacén siempre saben cuántos ejemplares tienen de cada artículo.

Y cada vez que alguien compra un paraguas, un sombrero, un par de zapatos o un vestido, el ordenador cambia el inventario de ese artículo. Luego, cuando ya no quedan muchos, imprime un mensaje para que la persona encargada del almacén pida más.

Igual que el ordenador de la factoría que avisaba al ingeniero cuando la temperatura subía o bajaba demasiado.

Exactamente. Ahora el hombre va a pagar el paraguas. ¿Ves lo que le está dando a la cajera?

¿Pero sabes cómo funciona ese trocito de plástico a la hora de pagar lo que compramos?

Cada tarjeta de crédito tiene impreso un código, como el de las etiquetas. El banco que te proporciona la tarjeta tiene un ordenador que sabe cuál es el código de cada uno de sus clientes.

Cuando el servicio de venta con tarjeta de los grandes almacenes envía el código al banco junto con el precio del artículo comprado, el ordenador hace la cuenta y envía al cliente una relación de sus gastos al final del mes.

Ahora vayamos a un tipo de tienda diferente. Está aquí al lado, al final de la calle...

...mira, ya hemos llegado. Es un supermercado.

Está lleno de gente.

Y esto por lo general significa que hay que hacer cola para pagar. Pero los ordenadores simplifican la tarea y hacen la espera mucho más corta. ¿Ves lo que hacen las cajeras con cada producto que sacan del carrito?

Correcto. ¿Y ves las barritas negras impresas en esa caja de alletas y en aquel bote de judías?

¡Son iguales a las que tenían las etiquetas del precio n los grandes almacenes! Ese tarro de mermelada tam-ién las tiene, y el paquete de mantequilla. ¿Pero dónde stá el lápiz que las lee?

Bajo la plancha de cristal. Es un rayito de luz láser que se umina y lee las barras al pasar el artículo por encima. El orde-ador va anotando cada cosa y mostrando el precio en la caja :gistradora. Luego lo suma todo.

Es mucho más rápido que andar pulsando las teclas de la aja y además no se cometen errores. Las cajeras pueden ir metien-o las cosas en las bolsas al mismo tiempo que el ordenador va yendo los precios, en lugar de tener que meterlas todas juntas l final.

A cualquier supermercado que fuéramos veríamos lo mismo. ncluso muchísimas tiendas pequeñas cuentan con sus propios rdenadores, aunque sean ordenadores pequeños y no muy com-licados. Pero ha llegado el momento de que continuemos nues-o recorrido. Y esta vez tendremos que coger el Metro.

Qué estupendo! ¡Me encanta ir en Metro!

Claro, porque es rápido y cómodo gracias a los ordenadores.

¿Quieres decir que en el Metro también se usan ordenadores?

Por supuesto. ¿Recuerdas cómo decidía el ordenador que vimos en la comisaría sobre adónde debía ir cada coche patrulla a fin de que todas las partes de la ciudad estuvieran vigiladas?

Sí, y siempre sabía dónde estaba cada coche en el caso de que surgiera una emergencia.

Eso es. Bueno, el Metro funciona igual. El ordenador sabe cuántos trenes están yendo en cada dirección, cuántos vagones tiene cada uno y dónde tienen que pararse para que suban y bajen viajeros. ¿Te imaginas lo que sucedería si cada tren fuera adonde quisiera a la velocidad que quisiera?

¡No pararían de chocarse unos con otros!

Eso es lo que harían. Y si un tren tiene una avería en algún lugar, el ordenador tiene que garantizar que los que vienen tras él toman otra vía o esperan hasta que aquél pueda moverse otra vez.

El ordenador también se encarga de que haya más trenes durante las horas punta, cuando la gente va y viene del trabajo. Y de enviar menos trenes a última hora de la noche o durante los fines de semana, cuando la gente usa menos el Metro.

También en algunas estaciones de Metro, como en ésta, se utilizan ordenadores para picar los billetes.

Al meter el billete en esta ranura, gira esta barra permitiéndonos pasar y el billete sale picado por esta otra ranura.

Y qué pasa con los autobuses, los taxis o los aviones, ¿usan también ordenadores?

Seguro que sí. Casi todas las formas de transporte público utilizan ordenadores para llevar a cabo las tareas de planificación de las rutas, los horarios y los precios. Especialmente las líneas aéreas, como enseguida veremos..., porque, mira por dónde, ya hemos llegado al aeropuerto: nuestra siguiente parada.

Menudo lío hay aquí!

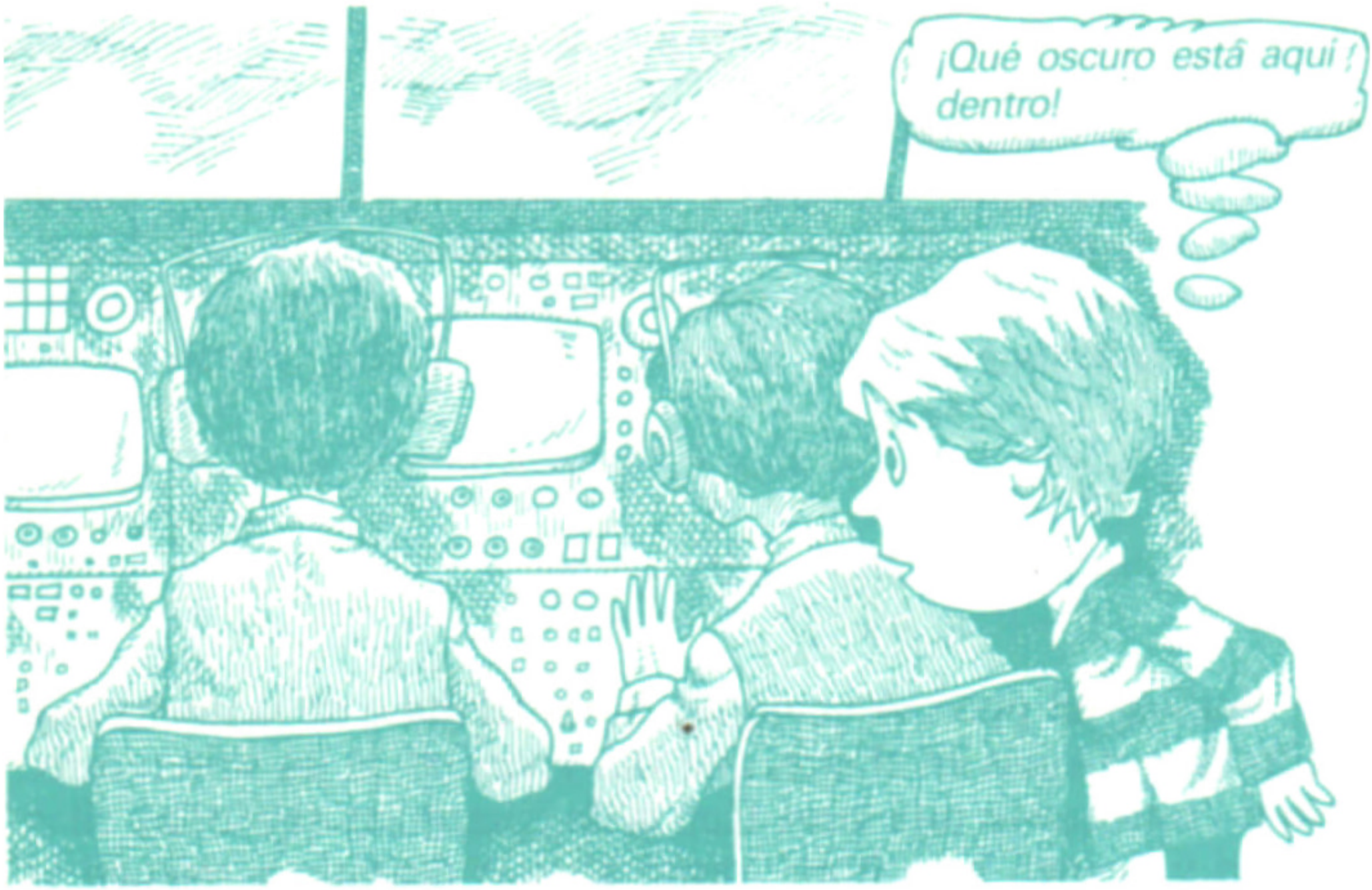
Pues sí, un poco. A cualquier hora del día o de la noche hay miles de personas en el aire, que van y vienen de un sitio a otro. No te creas que es una tarea fácil la de garantizar que todas ellas salgan y lleguen a su hora, vayan al sitio deseado y paguen la cantidad precisa.

¡Ya sé lo que vas a decir! ¡Que son los ordenadores los que se encargan de todas esas cosas!

Lo adivinaste. ¿Ves esos terminales de los mostradores donde se pesa el equipaje? Están conectados a unos ordenadores que saben cuántos aviones tiene cada línea, dónde va cada uno de ellos y a qué hora parten y llegan a su destino.

También saben cuántos pasajeros caben en cada uno y cuántos billetes llevan vendidos para cada vuelo. Y si no hay un vuelo directo a una ciudad determinada, el ordenador sabe qué cambios han de hacer los pasajeros y dónde para llegar al lugar que deseen.

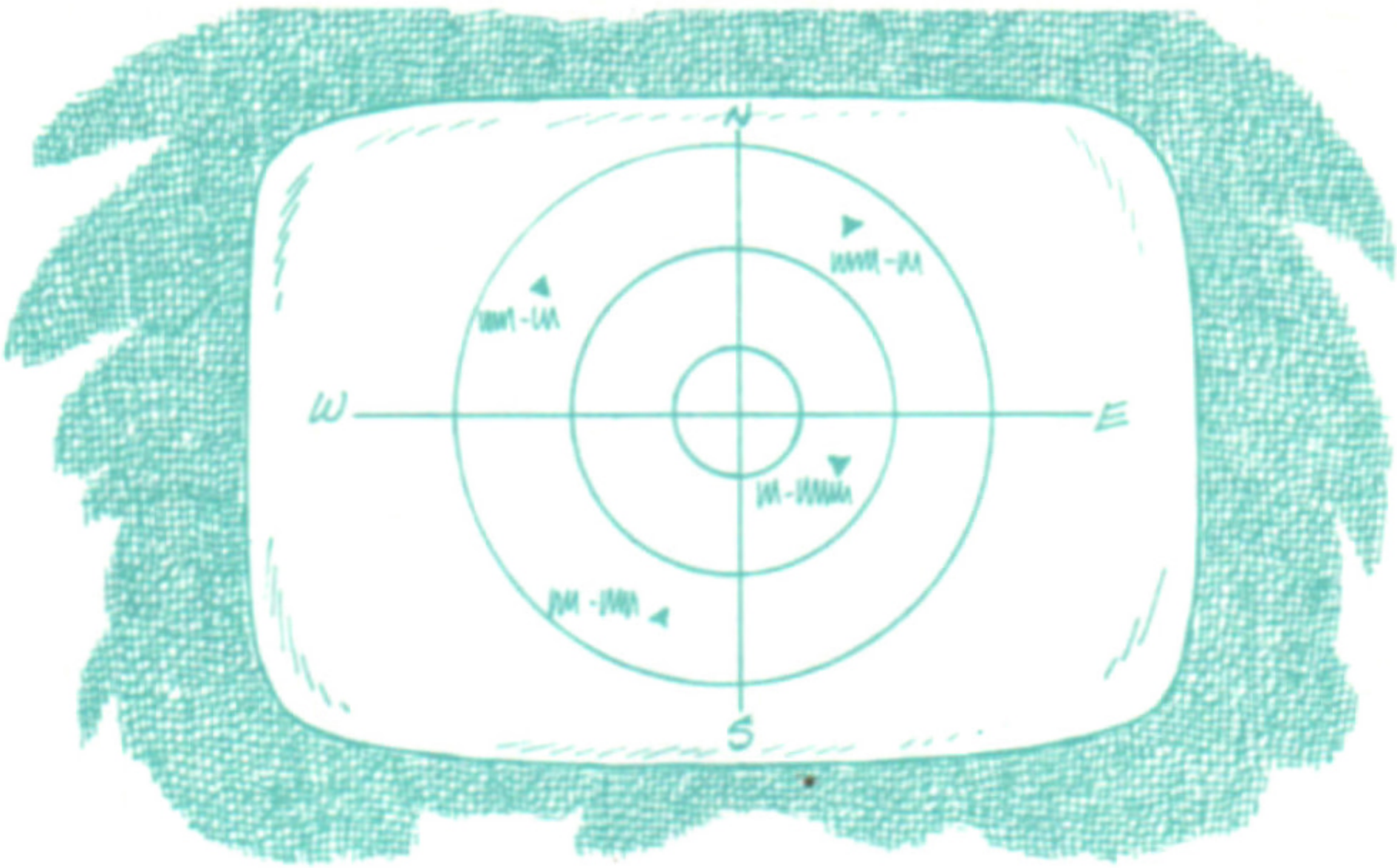
Pero el ordenador hace muchas cosas además de encargarse de las reservas. Vamos a los controles...



Enseguida comprenderás por qué. Aquí es donde los controladores de vuelo —y los ordenadores— están en contacto con los aviones cuando éstos están volando y desde donde se supervisan los despegues y los aterrizajes. Los controladores son un poco como aquellos policías que se encargaban de mandar los coches patrulla a un sitio o a otro de la ciudad.

¿Ves las luces de aquella pantalla grande de cristal? Representan los aviones que están volando entre ésta y otras ciudades. El ordenador sabe exactamente dónde están mediante las señales de radar que éstos le envían y va dibujando la ruta de cada avión en la pantalla para que los controladores también lo sepan. Por eso está tan oscuro este sitio, para que se vea mejor la pantalla.

¿Qué significan esos números que aparecen al lado de las marcas que representan los aviones?



Son el código de identificación de cada avión, la altitud y la velocidad a la que están volando. Si un avión tiene problemas o se sale de su ruta, los controladores lo sabrán enseguida.

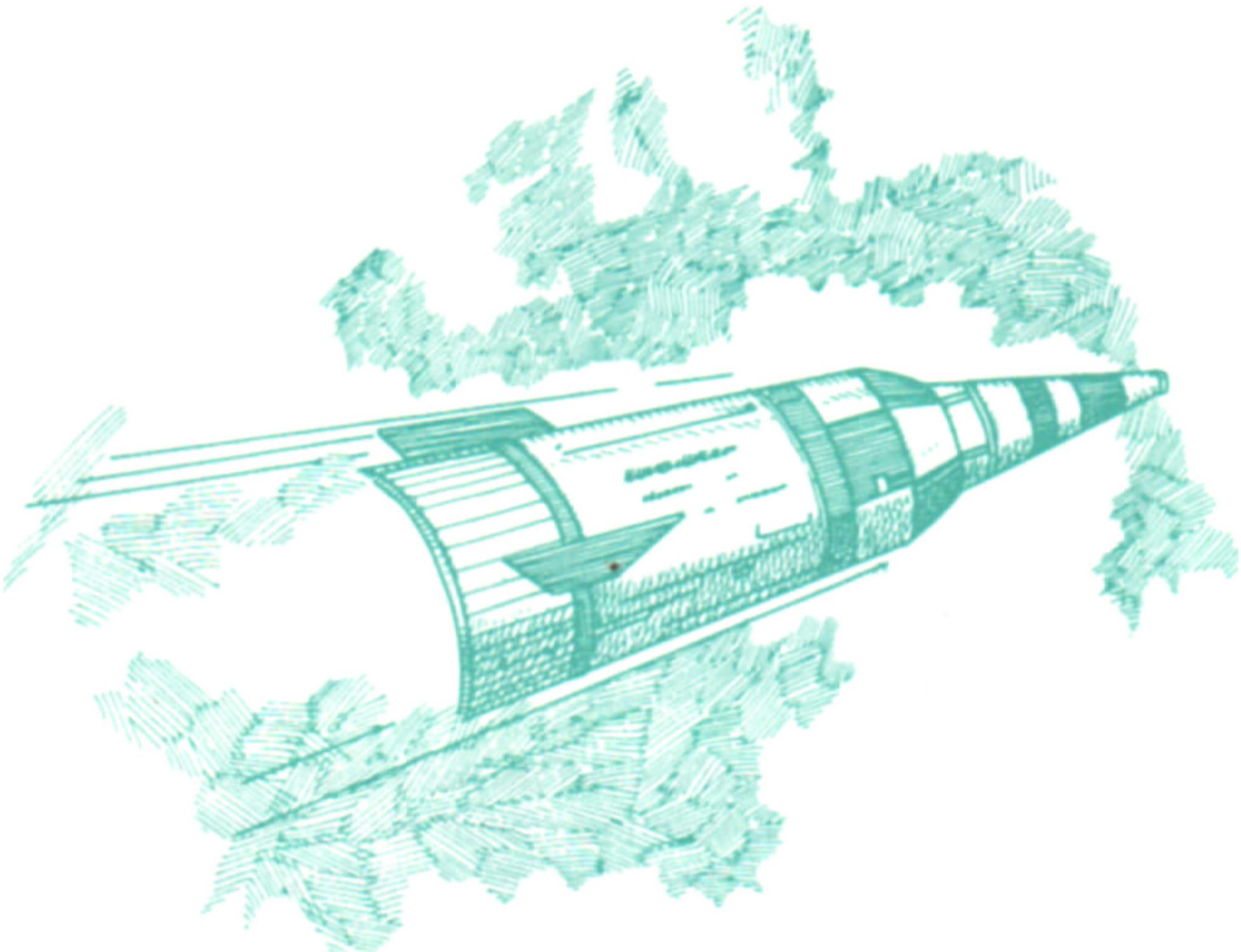
Además de los ordenadores que hay en el aeropuerto, cada avión tiene su propio ordenador en la cabina; éste mantiene al piloto continuamente informado sobre la velocidad, la altura, la dirección y la reserva de combustible durante el vuelo. El ordenador incluso hace de piloto automático durante algunos tramos.

Me imagino que sin los ordenadores debe ser muy difícil llegar a cualquier lado.

Bueno, antes se hacía así. Pero no se viajaba con tanta frecuencia y normalmente no llegaban tan lejos ni tan rápido.

Incluso hoy, la mayoría de la gente viaja en coche, para lo cual no se necesitan ordenadores, aunque esto está cambiando también...

Pero cuanto más lejos y más rápido vayamos, más necesarios se harán los ordenadores. Esta es la razón por la que los programas espaciales no podrían existir sin ellos.



Los *Voyagers* y los *Pioneers*, que vuelan más allá de Júpiter y Saturno, dependen de los ordenadores que les guían y que recogen información para mandar a la Tierra.

Los vehículos espaciales tienen cuatro ordenadores para llevar a cabo todas esas cosas que hacen los ordenadores de los aviones, además de otras tareas, como el lanzamiento de satélites o la realización de experimentos científicos en el espacio.

En sus viajes a la Luna los astronautas dependían continuamente de los ordenadores: desde el lanzamiento de la nave espacial hasta el amerizaje final, pasando por el ponerse en la órbita

de la Luna, la separación del módulo de alunizaje, el propio alunizaje y el despegue y vuelta a la Tierra.

Bueno, ¿te parece que ya has visto suficiente?

¿Suficiente? ¿Quieres decir que todavía hay más?

¡Oh! podríamos seguir y seguir y no acabar nunca. Podríamos ir a la compañía telefónica y ver cómo utilizan allí los ordenadores para manipular los millones de llamadas que se producen a cada instante. O cómo te informan cuando un número ha sido cambiado. O cómo añaden las conferencias de larga distancia a tu recibo mensual.

También podríamos ir al Ministerio de Defensa, para ver cómo emplean allí los ordenadores para planificar las estrategias de defensa. O cómo se utilizan para romper códigos cifrados o para detectar e identificar aviones, submarinos e incluso misiles.

También podríamos ver cómo se utilizan los ordenadores para registrar la entrada y salida de los libros en las bibliotecas; para controlar los semáforos en las calles con mucho tráfico, para clasificar las cartas en las oficinas de Correos, para proteger tu casa contra incendios o contra ladrones, para ayudar a los campesinos a conseguir mejores cosechas, para...

¡Vale! ¡Me has convencido! Sólo hay una cosa que me gustaría preguntarte.

Dime, ¿qué es?

¿Cómo se las arreglaba la gente antes de que hubiera ordenadores?

¿Sabes que la gente solía preguntar lo mismo sobre el teléfono, la televisión y los coches?

Sí, pero esas cosas hace mucho que existen.

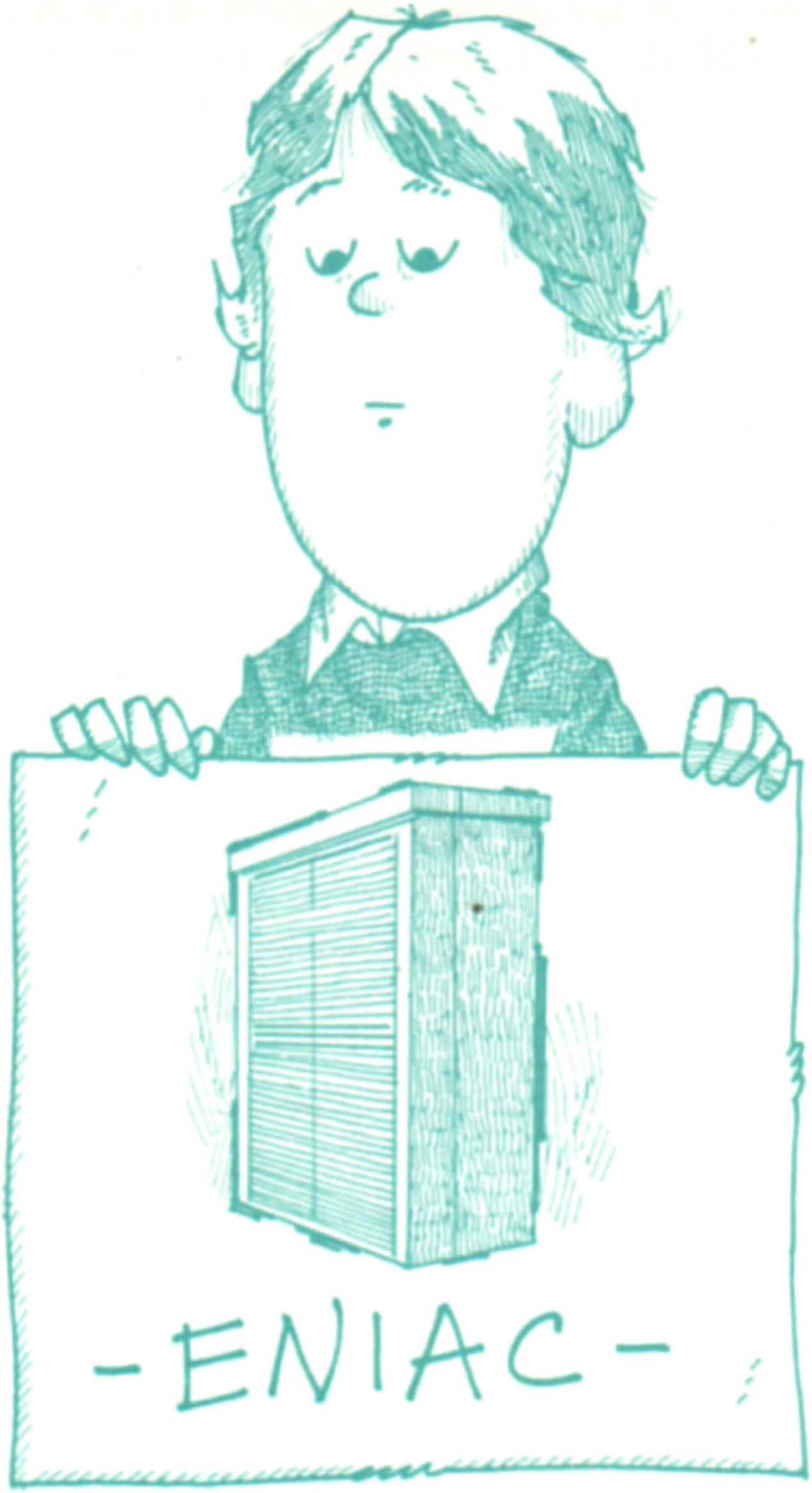
Mmmm... tampoco *tanto*. Además ya hace bastante tiempo que hay ordenadores.

¿Entonces por qué ha empezado todo el mundo a hablar de ellos de repente?

Porque ha sido tan sólo en los últimos años cuando se han conseguido ordenadores lo suficientemente pequeños, rápidos y baratos para que todo el mundo pueda acceder a ellos. Antes tenían el tamaño de un camión y casi no servían para nada y además costaban muchos millones de pesetas.

¿De verdad? ¿Y cómo eran? ¿Tenían terminales? ¿Utilizaban sensores?

No, estas cosas aparecieron mucho más tarde. Uno de los primeros ordenadores que se hicieron famosos se llamaba ENIAC. Fue construido hace unos cincuenta años y era así:



Tenía miles de tubos de vacío y...

¿Qué es un tubo de vacío?

Un tubo de vacío era lo que los ordenadores utilizaban para almacenar la información. Parecían bombillas que se encendían

y se apagaban y, claro, siempre se estaban fundiendo, por lo que había que cambiarlas constantemente. Pero todos los primeros ordenadores de verdad utilizaron tubos de vacío.

¿Qué quieres decir con ordenadores de verdad? ¿Había también ordenadores que no eran de verdad?

Cuando digo ordenadores de verdad, a lo que me estoy refiriendo es a los ordenadores que funcionan con electricidad. Y sí, sí que hubo ordenadores antes que no funcionaban con electricidad. Eran manuales e incluso los hubo que funcionaban con vapor. Pero nunca llegaron a marchar muy bien.

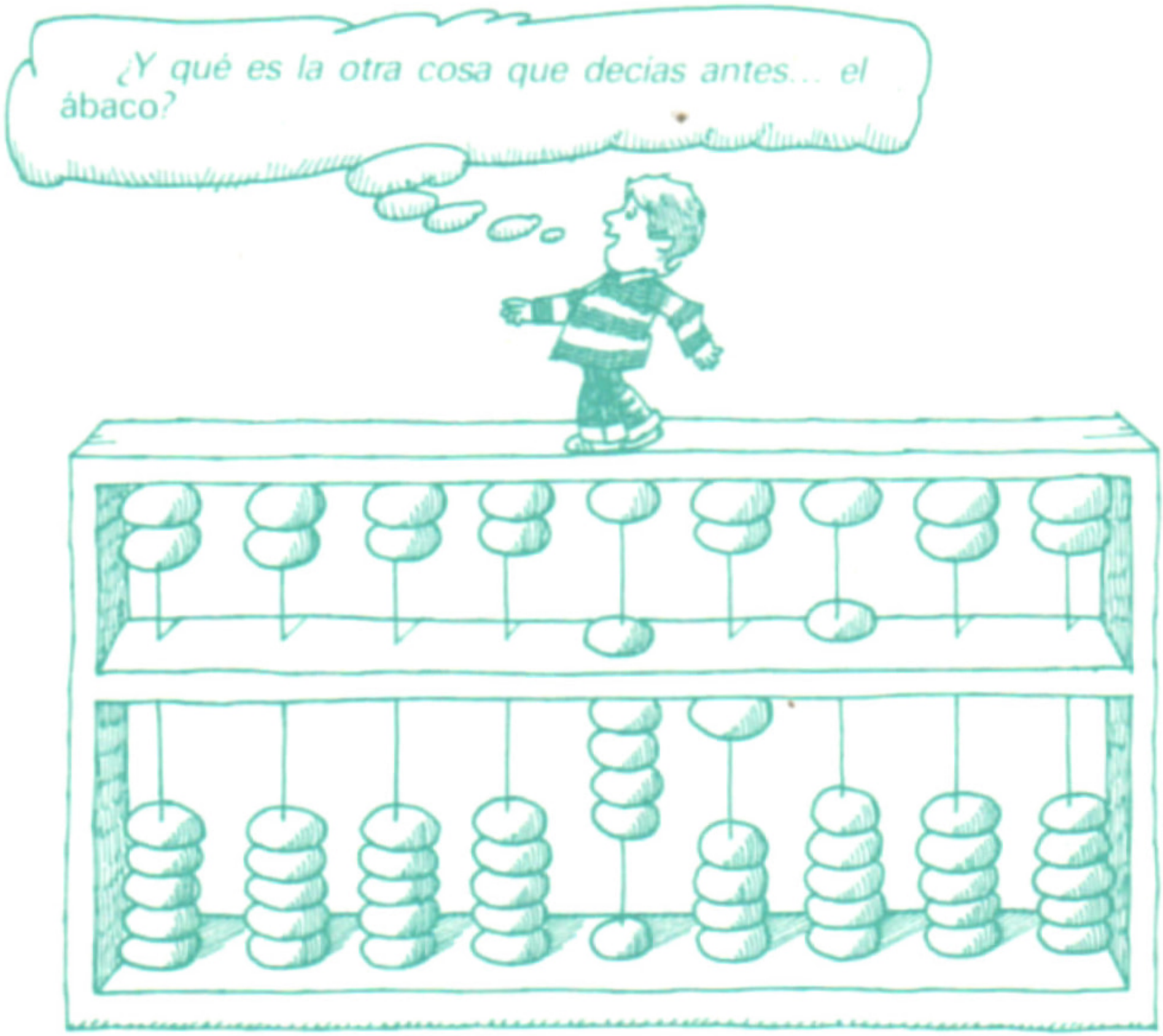
De modo que cada cual hacía sus cuentas con papel y lápiz.

¡Oh, no! No te olvides de la *regla de cálculo* y el *ábaco*.

De acuerdo. La *regla de cálculo* es algo parecido a una calculadora de bolsillo, salvo que funciona manualmente. Tiene en el medio una sección móvil que puede ir hacia adelante o hacia atrás emparejando los números que se quiere sumar o restar. Cuando se tienen los números en línea, se pueden leer las soluciones en otra parte de la escala.

Es mucho más fácil pulsar los botones de mi calculadora de bolsillo.

Sí, sí que lo es, pero algunos matemáticos son tan veloces manejando la regla de cálculo que pueden obtener las soluciones antes que cualquier otra persona con una calculadora.



El *ábaco* es un antecedente de la regla de cálculo... en realidad, tiene miles de años. Se compone de unas varillas en las que se insertan cuentas que se pueden mover hacia un lado u otro, a fin de sumar o restar con ellas. Los antiguos eran tan rápidos con el ábaco que uno apenas podía seguir el movimiento de sus dedos; casi volaban.

Pero la regla de cálculo y el ábaco no son verdaderos ordenadores, ¿verdad?

Depende de cómo lo mires. Por la palabra «computar» (a los ordenadores también se les llama computadores) entendemos el uso de las matemáticas para resolver problemas. Hoy los ordenadores hacen mucho más que eso, como acabas de ver. Pero la regla de cálculo y el ábaco han ayudado al hombre a contar y a solucionar problemas aritméticos, así que también los podríamos llamar ordenadores.

¿Hubo algún tipo de ordenador antes del ábaco?

¡Oh, claro que sí! Los hombres siempre han usado montoncitos de piedras o palitos para contar e incluso para resolver problemas aritméticos sencillos.

Me refiero a un ordenador que puedas llevar contigo.

Sí, ciertamente. En realidad, desde que está en el mundo, el hombre siempre ha llevado consigo un ordenador, adondequiera que vaya.

¿De verdad? ¿Y cómo es?

Bueno, pues es gris, del tamaño de un melón de esos chiquitines y pesa aproximadamente un kilo y medio.

¡Huy! ¿Y dices que la gente lo llevaba siempre consigo?

Y todavía lo llevan. Todos tenemos uno, incluso tú.

¿Yo? ¿Dónde?

Aquí arriba..., dentro de la cabeza.

Exactamente, de eso estoy hablando. Puede que no sea el ordenador más pequeño del mundo, ni siquiera el más rápido, pero, por ahora, sigue siendo el mejor.

Nunca había pensado que mi cerebro fuera un ordenador.

Pues claro que lo es. Antes, a los ordenadores, se les solía llamar «cerebros electrónicos». En realidad, todo tu cuerpo es

como un sistema informático completo: en gran medida funciona del mismo modo.

¿Y qué es un sistema informático?

Es todo lo que el ordenador necesita para realizar sus tareas. Por ejemplo, ¿con qué funciona un ordenador?

Con electricidad.

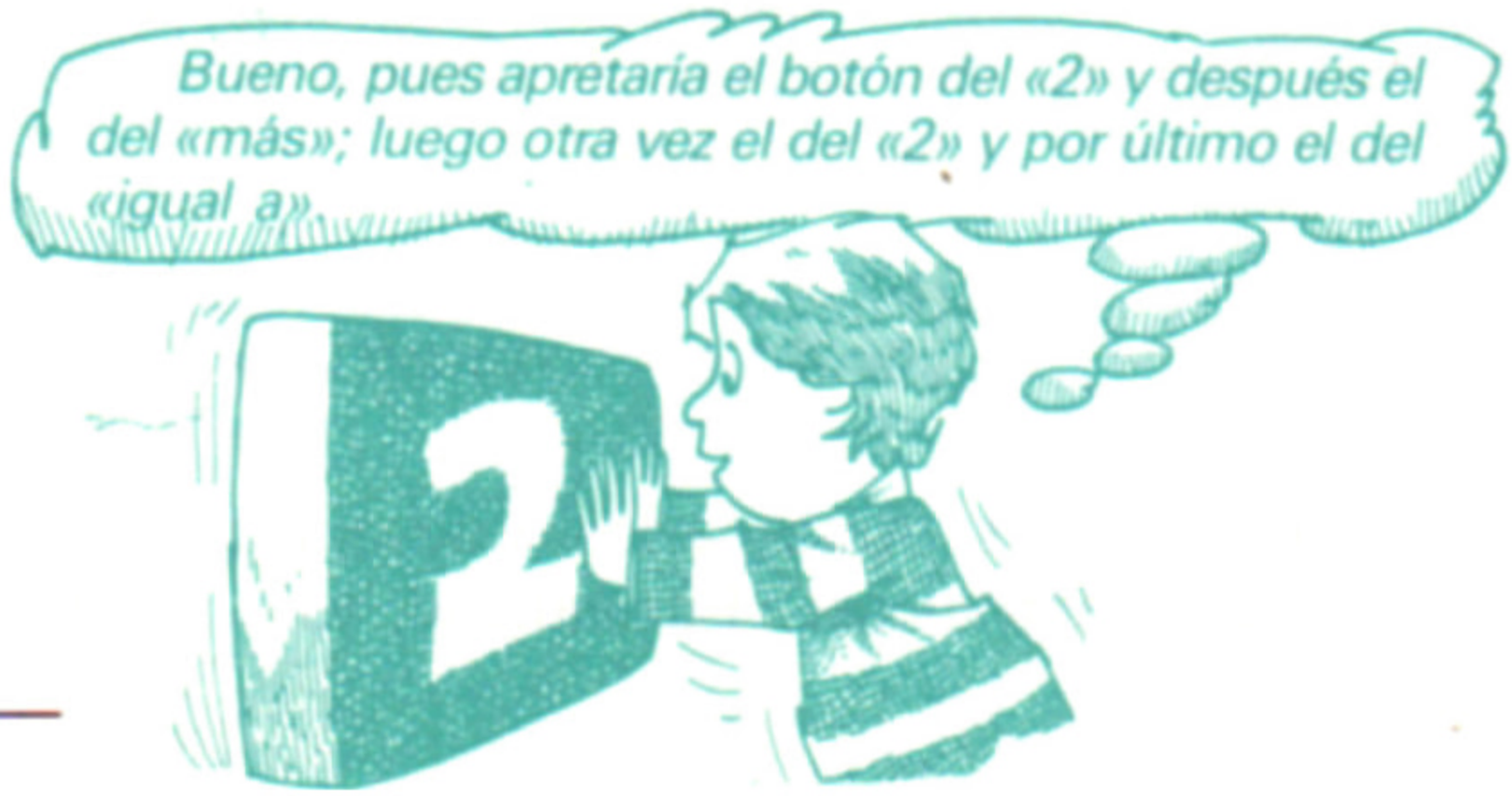
Y el cerebro también. Nuestro cuerpo contiene elementos químicos que producen pequeñas cantidades de electricidad de las que se sirve el cerebro para funcionar. Asimismo, el cerebro necesita oxígeno...

¡La sangre es la que se lo proporciona! ¡Eso lo hemos dado en el colegio!

Muy bien. Los ordenadores, por supuesto, no necesitan oxígeno, pero sí que necesitan mantenerse limpios y a una temperatura adecuada y éstas son otras de las cosas que la sangre procura al cerebro. Ahora dime, ¿qué más crees tú que necesita un ordenador?

¿Qué más? Pues no estoy muy seguro.

Te daré una pista. Imagínate que te pido que sumes dos más dos en tu calculadora de bolsillo. ¿Qué harías?



Veo que sabes manejarla. ¿Haría la suma la calculadora si tú no pulsaras las teclas?

En realidad, ni siquiera sabría si lo que tiene que hacer es sumar, restar, multiplicar o dividir. Se lo tienes que decir tú, ¿no? Para eso pulsas los botones adecuados.

Sí.

Conque entonces la otra cosa que necesita el ordenador es información: qué números vas a utilizar y lo que quieres hacer con ellos.

¡Ah, ya veo! Lo mismo que la información que tecleaban en el hospital y en la comisaría.

Correcto. Y esa información tiene un nombre. Le llamamos «entrada» (*input*).

Pero entonces, ¿qué pasa con mi cerebro? Si es un ordenador, también necesitará «entradas»...

Por supuesto. Si quiero que sumes 2 más 2, le daré a tu cerebro esta información.

Pero en mi cabeza no hay ningún botón. ¿Cómo entra entonces la información?

Bueno, el caso es que ha entrado, ¿verdad? ¿No recuerdas cómo?

¡Eso es! Tus oídos oyen mis instrucciones y los números que digo en voz alta, y esta información, esta «entrada», va a tu cerebro. Es lo mismo que apretar los botones de la calculadora.

La información puede entrar en tu cerebro de muchas otras maneras. ¿Se te ocurre a ti alguna más?

Exacto. Si vieras los números 2 y 2 escritos en una hoja de papel junto con la palabra SUMA, sabrías exactamente qué es lo que tienes que hacer.

Pero los ordenadores no ven ni oyen.

En realidad, algunos lo hacen. En la mayoría de ellos la información se introduce mediante el teclado que lleva el terminal, como los que vimos en todos los sitios que hemos visitado. Pulsas las teclas del mismo modo que lo haces con los botones de tu calculadora y la información pasa al ordenador mediante unos cables.

¿Y yo también tengo cables en la cabeza?

¡Por supuesto! Se llaman *nervios* y son los que llevan los mensajes y la información desde tus oídos o tus ojos hasta el cerebro. En realidad, los nervios recorren todas las partes del cuerpo recogiendo y llevando hasta el cerebro todo tipo de información.

Tus dedos sienten cuándo algo es áspero, suave, afilado, granuloso; cuándo una superficie está caliente o fría.

Tu nariz distingue el olor picante de las especias, el olor fragante de las flores y el mal olor de una habitación cerrada.

Tu lengua saborea cosas dulces, amargas, agrias o saladas.

Exactamente. Viaja por esos cables llamados nervios para decirle al cerebro lo que está pasando.

Eso es todavía mejor que apretar botones o pulsar teclas.

Es verdad, pero recuerda que antes te decía que hay algunos ordenadores que ven, otros que oyen. E incluso los hay que pueden tocar.

¿Quieres decir que tienen ojos, oídos y dedos?

Casi. Una cámara de fotos, por ejemplo, puede hacer fotografías y enviarlas al ordenador, que es lo mismo que hacen nuestros ojos con relación al cerebro. ¿Recuerdas las fotografías de Saturno tomadas por el *Voyager?* Primero fueron enviadas mediante un ordenador.

¿Te has parado a escuchar el «sonido» de una «cassette» de videojuegos de un ordenador personal?: son pitidos. El microordenador «oye» esos tonos y reconstruye el programa para que tú puedas jugar.

¿Te acuerdas de los sensores que vimos en la fábrica? Eran los «dedos» que sentían la temperatura del depósito y le decían al ordenador si el contenido se estaba calentando o enfriando demasiado.

Conque ya ves que el modo de introducir la información en un ordenador puede parecerse mucho al modo en que ésta llega a tu cerebro.

Salvo que estoy casi seguro de que no hay ordenadores que puedan oler y gustar.

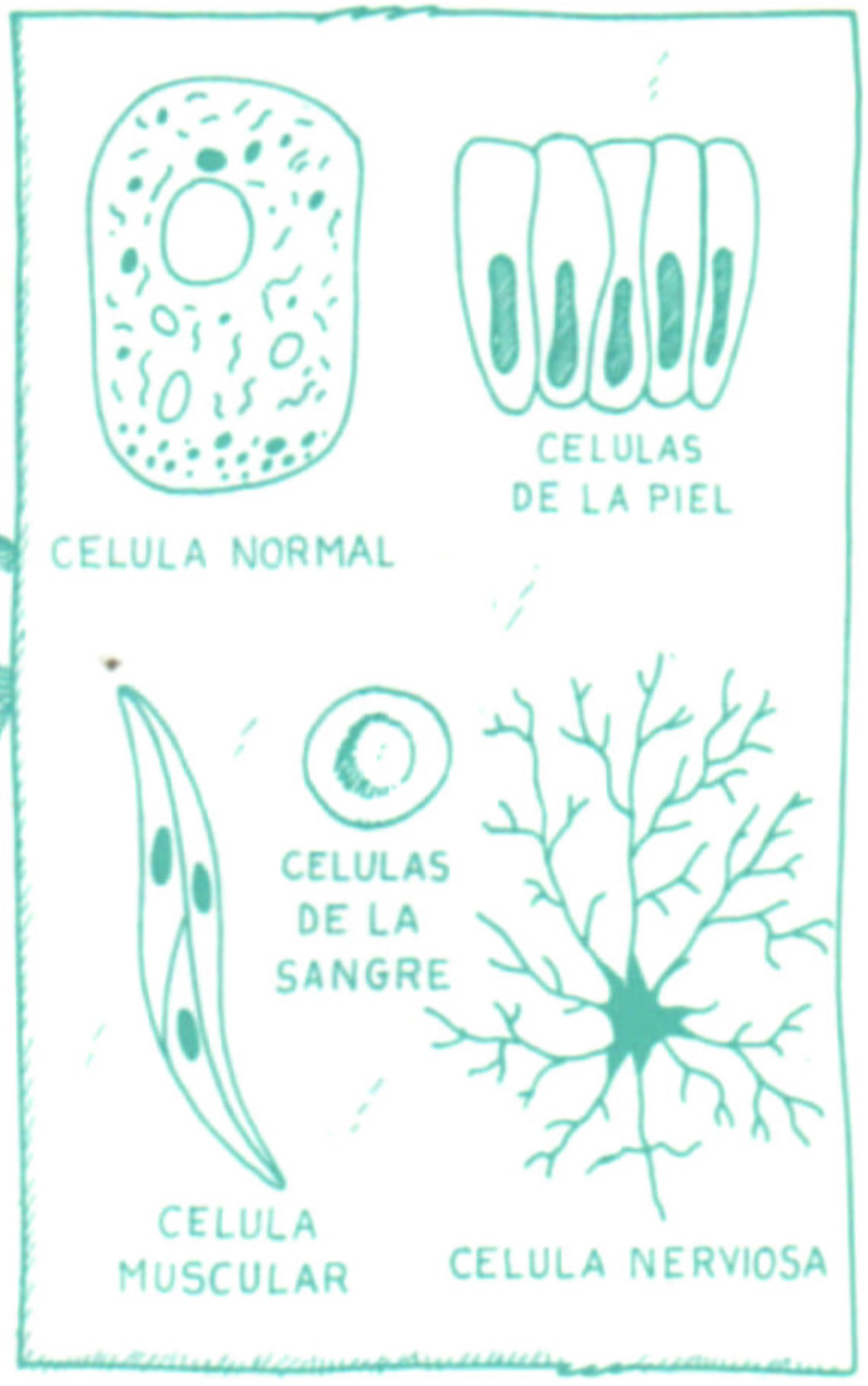
Bueno, yo no estaría tan seguro, aunque sí que es cierto que, de haberlos, no son muy normales que digamos.

De acuerdo. Antes me decías que el cerebro se parece mucho a un ordenador y he comprendido de dónde sacan la información tanto el cerebro como los ordenadores. Pero ahora se me ocurre que no sé dónde se queda toda esa información...

Eres un buen observador. Empecemos hablando del cerebro y veamos cómo se ordenan las cosas en él.

Dentro del cerebro hay millones y millones de *células*. ¿Sabes lo que son las células?

Creo que si. En el colegio hemos aprendido que todos los seres vivos están compuestos de células y que éstas son tan pequeñas que para verlas es necesario un microscopio. Y las hay de muchas clases: células de la piel, de los huesos, de la sangre...



Y del *cerebro*. Estas son unas células muy especiales, ya que pueden guardar información y es en ellas en donde se queda toda la información que llega a tu cerebro. A ver si adivinas cómo se llama esta parte del cerebro...

Dame una pista.

Vale. Cuando haces un examen en el colegio y tienes que *recordar* todas las cosas que has aprendido, más te vale tener una buena...

Eso es. El cerebro tiene *memoria,* a fin de no olvidar toda la información que ha recibido.

Entonces supongo que el ordenador tiene también memoria.

Ciertamente. La información introducida en un ordenador se almacena en su memoria hasta el momento de usarla. Más ade-

lante veremos cómo es la memoria de un ordenador y los modos de usarla.

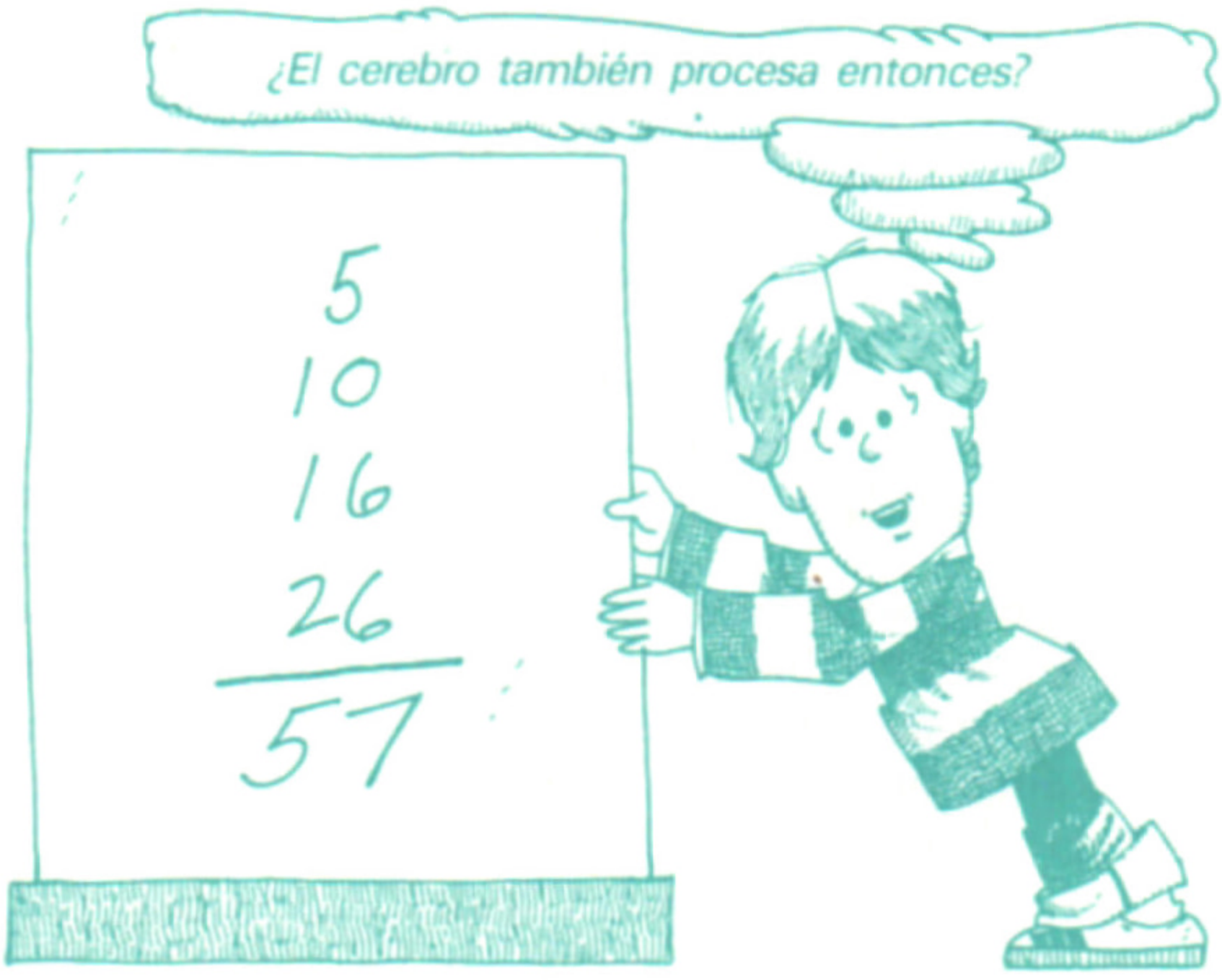
Pero el cerebro no se limita a recordar cosas; tiene también otras funciones, ¿a que sí?

¿Ah, sí?

Pues claro. Si te doy varios números para que los sumes, espero que hagas algo más que recordarlos.

¡Ah, ya comprendo! El ordenador tiene que saber sumar también.

Y restar y multiplicar y dividir y todas las demás cosas que puede hacer el cerebro... e incluso otras más complicadas. En otras palabras, tiene que *hacer* algo con la información que se le introduce. A esto se le llama *proceso*, porque el ordenador atraviesa un «proceso», es decir, avanza paso a paso hasta encontrar la solución al problema que le hemos planteado.



Sí, sí que lo hace. Para saber cuánto suman varios números, primero sumas los dos primeros y después añades el tercero, y así sucesivamente hasta que llegas al último. Y cuando la suma de los números pasa de diez, entonces te *llevas* uno o dos, o lo que sea.

Cada uno de estos pasos forma parte de un proceso. El ordenador hace todo dando muchos pasitos cortos; el conjunto de esos pasitos es el procesado.

Pero procesar no es sencillamente sumar o restar números.

¿Qué más es procesar?

Imagínate que quieres ver dos programas de televisión, uno en la primera cadena y otro en la segunda, pero los dos son a la misma hora.

Exactamente. Tienes que tomar una *decisión*. En realidad, siempre estás tomando decisiones. ¿Me pondré el jersey azul o el marrón? ¿Me voy a jugar con mis amigos o monto un rato en bici? ¿Pediré una *pizza* napolitana o una *pizza* caprichosa?

Sí, pero seguirá siendo una decisión que ha de tomar tu cerebro. Y los ordenadores también tienen que tomar decisiones.

Cuando los sensores envían al ordenador información sobre la temperatura, éste ha de decidir si ha de poner el calentador en marcha o si tiene que apagarlo. El ordenador de un avión o de una nave espacial tiene que decidir cuándo ha de aumentar o disminuir la velocidad y cuándo ha de girar y en qué dirección.

Ahora veamos si recuerdas algo de todo lo que hemos hablado. La información que se introduce en un ordenador se llama...

¡«Entrada»!

Y se almacena en la...

¡Memoria!

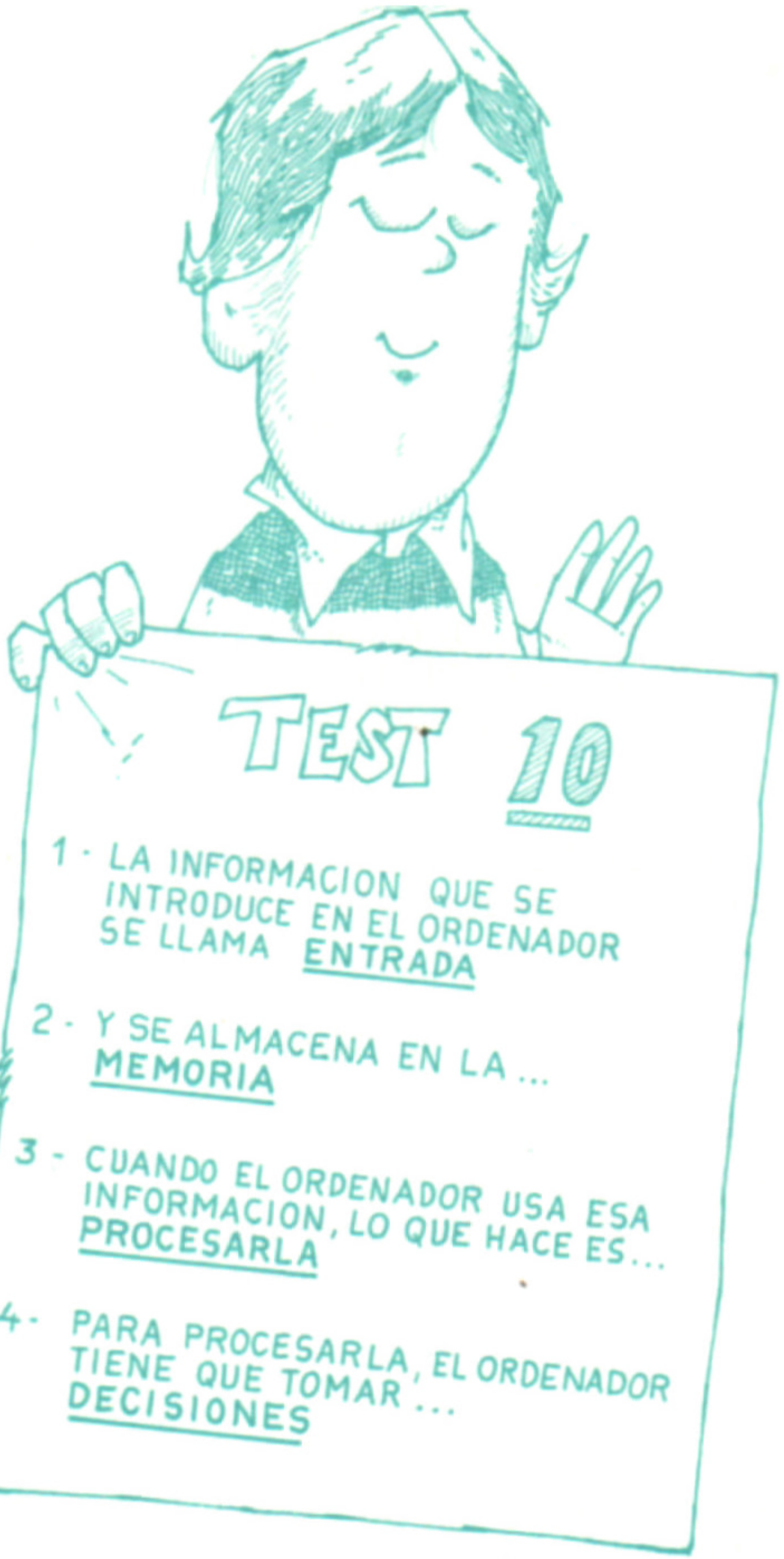
Y cuando el ordenador usa esa información, lo que hace es...

¡Procesarla!

Y para procesarla, el ordenador tiene que tomar...

¡Decisiones!

Muy bien; has sacado un 10.


TEST 10
1 - LA INFORMACION QUE SE INTRODUCE EN EL ORDENADOR SE LLAMA ENTRADA
2 - Y SE ALMACENA EN LA ... MEMORIA
3 - CUANDO EL ORDENADOR USA ESA INFORMACION, LO QUE HACE ES... PROCESARLA
4 - PARA PROCESARLA, EL ORDENADOR TIENE QUE TOMAR ... DECISIONES

Pero pasemos ahora a algo muy importante y que todavía no hemos mencionado. En realidad, sin ello no nos servirían para nada todas las cosas de las que hemos estado hablando.

¿De qué se trata?

Bueno, volvamos al cerebro y al ejemplo de la suma. Si te digo que sumes unos números y tu cerebro encuentra la solución, yo no sabré cuál es a no ser que...

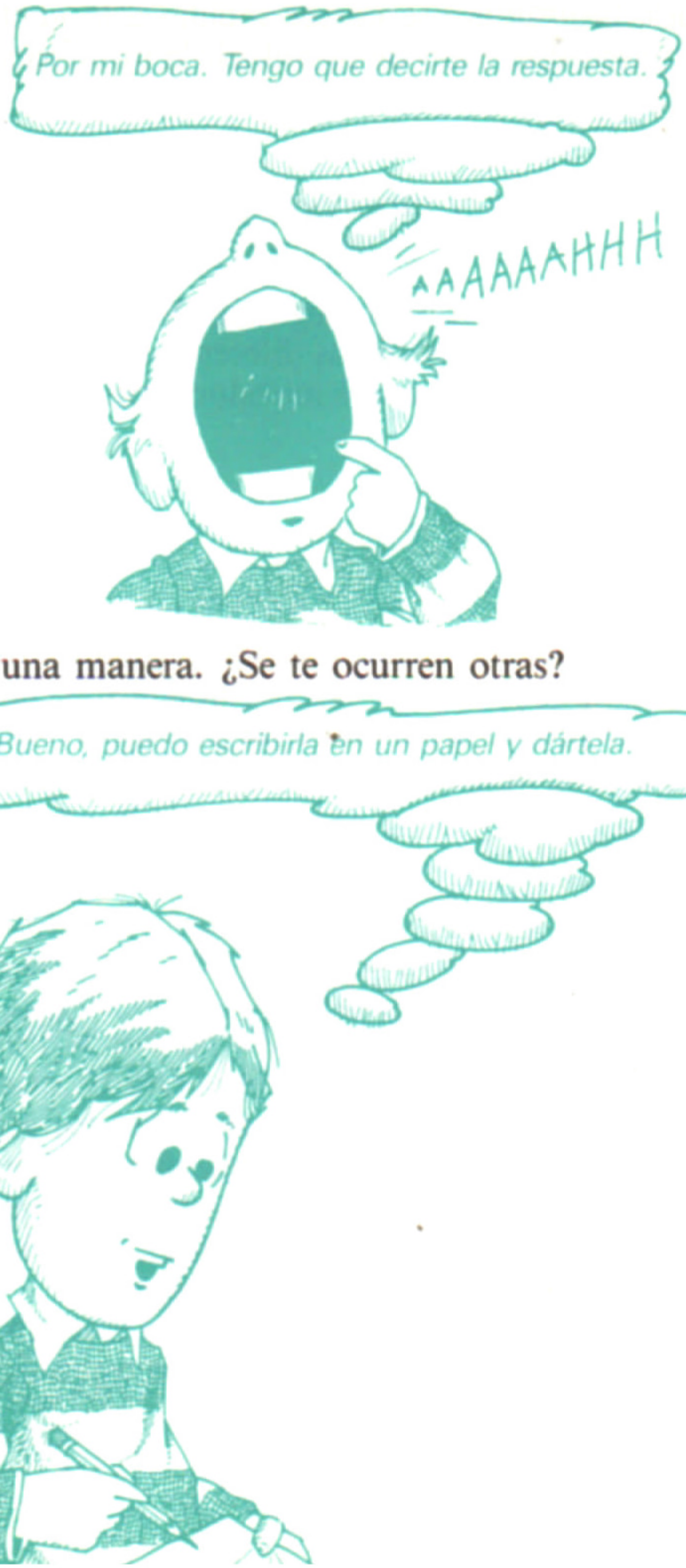
¡A no ser que yo te la diga!

¡Eso mismo! ¿Para qué sirven las soluciones si no le puedes decir a alguien cuáles son?

Ahora escucha: si la información que yo introduzco en tu cerebro se llama «entrada», ¿cómo crees que se llamará la información que tu cerebro me devuelve?

Tiene que ser «salida».

Sabía que lo adivinarías. Dime ahora, ¿cómo llega esa «salida» desde tu cerebro hasta mí?



Esa es una manera. ¿Se te ocurren otras?

Así pues, la «salida» se parece mucho a la «entrada»: hay muchas maneras diferentes de introducir la información y de sacar las respuestas.

¿Cómo lo hace el ordenador?

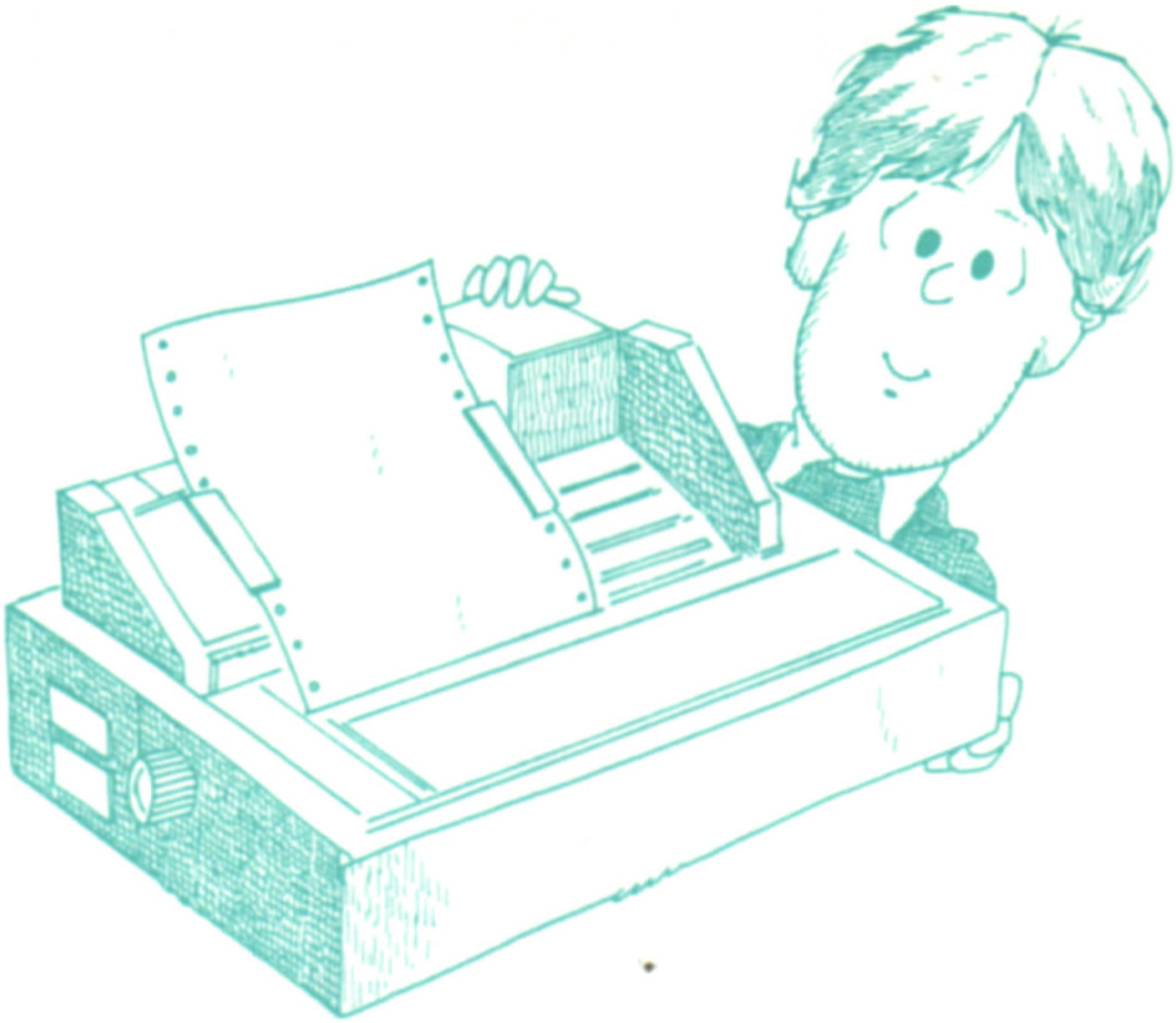
Creía que ya no lo ibas a preguntar. El ordenador también lo puede hacer de varias maneras diferentes. ¿Te acuerdas de los terminales que se utilizaban para introducir información en el ordenador?

Sí.

Bueno, pues también pueden utilizarse para recibir la salida. Un ordenador puede enviar sus respuestas directamente a la pantalla de su propio terminal o de cualquier otro terminal. ¿Puedes darme algún ejemplo sacado de los lugares que hemos visitado?

Claro que sí. En el hospital, la información sobre los pacientes aparecía en la pantalla. Y en la comisaría, la información sobre las matrículas de los coches.

Bien. Otra de las maneras en que el ordenador puede enviarnos la «salida» es escribiéndola en una *impresora*. Una impresora es como un terminal, pero tiene un rollo de papel muy largo en vez de una pantalla y así puede tirar de él, cortarlo por donde te interesa y llevarte la información contigo.



¿Y hablar? ¿Puede un ordenador decirte la respuesta del mismo modo que yo te doy el resultado de la suma?

Algunos ordenadores pueden. Cuando marcas un número en el teléfono, hay un ordenador que emplea la voz de una operadora para decirte que ese número ha cambiado y darte el nuevo.

Ahora bien, el ordenador utiliza otro tipo de salida que no tiene por qué ser necesariamente imprimir o decir algo. En su lugar, hace que suceda algo.

¿Cómo qué?

¿Recuerdas que en la factoría los depósitos tenían que estar a una temperatura exacta?

Dime, ¿cómo llamaríamos a las temperaturas que recibía el ordenador?

Entrada.

¿Y qué pasaba cuando el ordenador veía que la temperatura era demasiado alta o demasiado baja?

Cambiaba el color del dibujo que aparecía en la pantalla del terminal, a fin de informar a los ingenieros de lo que estaba sucediendo.

Y eso era la...

Pero el ordenador hacía algo más, ¿lo recuerdas?

¡Oh, claro que lo recuerdo! Enviaba una señal al depósito y esta señal encendía o apagaba el calentador hasta alcanzar la temperatura correcta.

¿Y recuerdas cómo se llamaba a eso?

Control de proceso.

Correcto. Y el control de proceso o control numérico es otro tipo de salida. Los ordenadores pueden controlar la velocidad, la dirección, la presión y todo tipo de cosas.

De nuevo, es lo mismo que hace el cerebro. Imagínate que en lugar de decirte que sumes dos números, te digo que abras la puerta, ¿qué hace entonces tu cerebro?

Eso es. Controla tu brazo, tus dedos y tu muñeca.

Conque ya hemos hablado de la entrada, la salida, la memoria, el proceso, las decisiones y el control. ¿Has encontrado alguna diferencia entre la manera en que tu cerebro realiza estas operaciones y la manera en que las lleva a cabo el ordenador?

No se me ocurre ninguna; pero entonces, ¿para qué necesitamos ordenadores? ¿Acaso no hay suficientes cerebros para llevar a cabo todas esas cosas que hacen los ordenadores?

Claro que los hay. De hecho, en primer lugar los cerebros tienen que diseñar y construir los ordenadores. Pero los ordenadores se utilizan allí donde un cerebro sería desaprovechado.

¿Desaprovechado?

Bueno, ¿te gustaría pasarte todo el día sentado, sumando millones de números o controlando la temperatura de unos depósitos?

Pero los ordenadores nunca se aburren. Además, pueden sumar mucho más deprisa, y controlar esas temperaturas de un modo mucho más preciso que cualquier cerebro.

¡Y seguro que su memoria es también mucho mejor! A mí a veces se me olvidan las cosas.

Bueno, los ordenadores no es que olviden nunca nada, pero su memoria, comparada con la del cerebro, es muy chiquitita.

¿Ah, sí?

Ciertamente. Todo lo que has aprendido, leído o visto está almacenado en algún lugar de tu cerebro. Tanto es, que nunca podrás acordarte de todo.

La memoria de un ordenador es muy pequeña, pero siempre puede recordar lo que tiene en ella.

No, no se olvidarían de nada. Las memorias de los ordenadores van siendo cada vez más grandes, pero son muy caras. Así que los ordenadores utilizan otras cosas que les ayudan a recordar.

¿Cuáles?

Bueno, ¿tú qué haces en la escuela cuando tu cerebro no puede recordar todo lo que está explicando el profesor?

Eso mismo es lo que hace el ordenador. Recuerda todas las cosas importantes, la información que necesita de forma inmediata y que tiene que utilizar con frecuencia. Pero el resto, la mayoría de la información, está escrita en un tipo de cuaderno llamado *disco*.

¿En un disco?

Sí, sí; en un disco como los de oír música; incluso tiene una tapa para protegerlo, como aquéllos. El disco se pone en una *unidad de disco*, algo parecido a un tocadiscos, y gira muy deprisa. Puede contener miles de veces más información que la memoria del ordenador.

Y cuando el ordenador necesita alguna de la información contenida en el disco, un pequeño mecanismo, parecido a la aguja del tocadiscos, la lee y se la envía.

¿Se trata de otro tipo de entrada?

Así es. La información puede venir tanto de un disco como de un terminal o de un sensor.

¿Y cómo pasa primero la información al disco?

Para esto sucede todo lo contrario. Cada vez que el ordenador necesita guardar una información, o no le queda espacio suficiente en su memoria para guardarla, la envía al disco —del mismo modo que enviaba señales al depósito con el fin de controlar la temperatura; como haces tú cuando tomas notas en tu cuaderno. La información se queda allí almacenada hasta el momento que sea necesaria.

Entonces es un tipo de salida.

Eso mismo. En lugar de imprimirla o usarla para controlar un proceso, la salida puede guardarse, o *almacenarse*, en un disco. Por esta razón a los discos se les llama *mecanismos de almacenamiento*.

¿Hay otros mecanismos de almacenamiento?

Sí, sí que los hay. ¿Sabes cómo es una cassette?

¡Cómo no lo voy a saber! Es una cajita con una cinta muy larga que se enrolla en unas ruedecitas y que suena igual que un disco.

Más o menos. La cajita que tú dices se llama *unidad de cinta*; las ruedecitas, *bobinas* y la cinta es una *cinta magnética*. La información se puede almacenar también en una cinta. El ordenador lee la información cuando la cinta pasa de una bobina a otra.

La cinta no es tan rápida como el disco, pero puede almacenar todavía más información. Es más completa, como si se tratara de una enciclopedia, mientras que el disco es más bien como el cuaderno de notas que uno lleva consigo y utiliza con más frecuencia. Y, por supuesto, la memoria del ordenador guarda la información que éste utiliza constantemente.

Como el cerebro.

Exactamente como el cerebro. Pero de eso hemos venido hablando todo el tiempo, ¿no? De que los ordenadores funcionan exactamente igual que el cerebro.

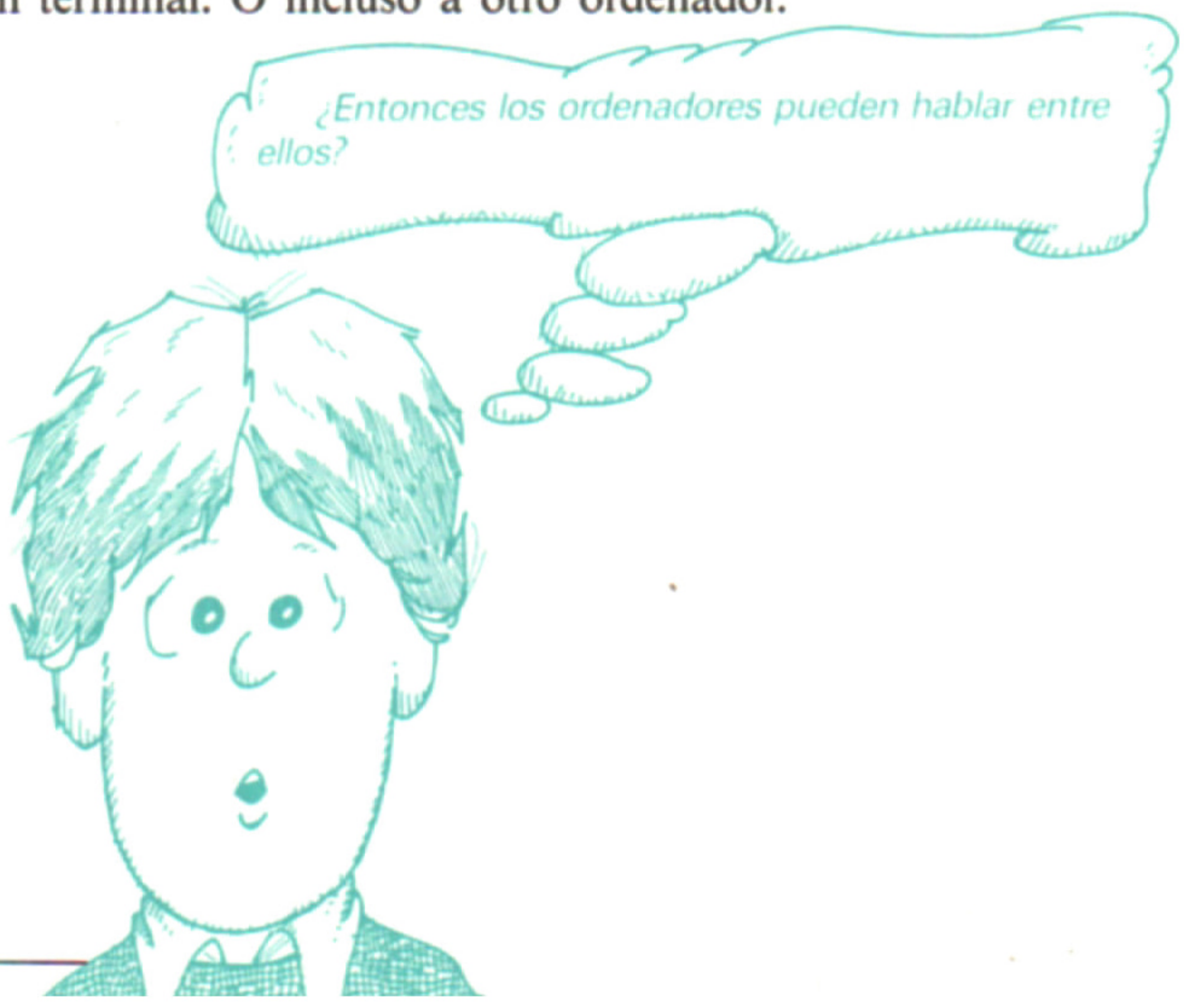
Y un *sistema* informático completo —con terminales, discos, cintas y sensores— es como tu cuerpo, el lugar donde vive el cerebro. Utiliza sus «ojos», «oídos» y «dedos» para recibir y devolver la información. Puede controlar procesos e incluso almacenar información para utilizarla en el momento que sea necesaria.

Y si la gente quiere saber qué información está almacenada en el disco, ¿puede escucharla como se escucha un disco normal de los de música?

No, porque no está registrada de modo que puedas entenderla. Más adelante hablaremos de cómo se almacena la información en los discos.

Pero si quieres saber lo que hay almacenado en el disco, puedes pedirle al ordenador que te lo imprima en la pantalla o en la impresora. ¿Te acuerdas de la impresora de línea que vimos antes, que se parecía a una máquina de escribir muy grande con un rollo de papel muy largo? El ordenador puede utilizarla para hacer una copia escrita de la información almacenada en el disco y así la gente puede leerla.

En realidad, el ordenador puede copiar esa información de un disco a otro, en el caso de que necesites más de una copia. O también puede pasarla de un disco a una cinta, o de una cinta a un terminal. O incluso a otro ordenador.

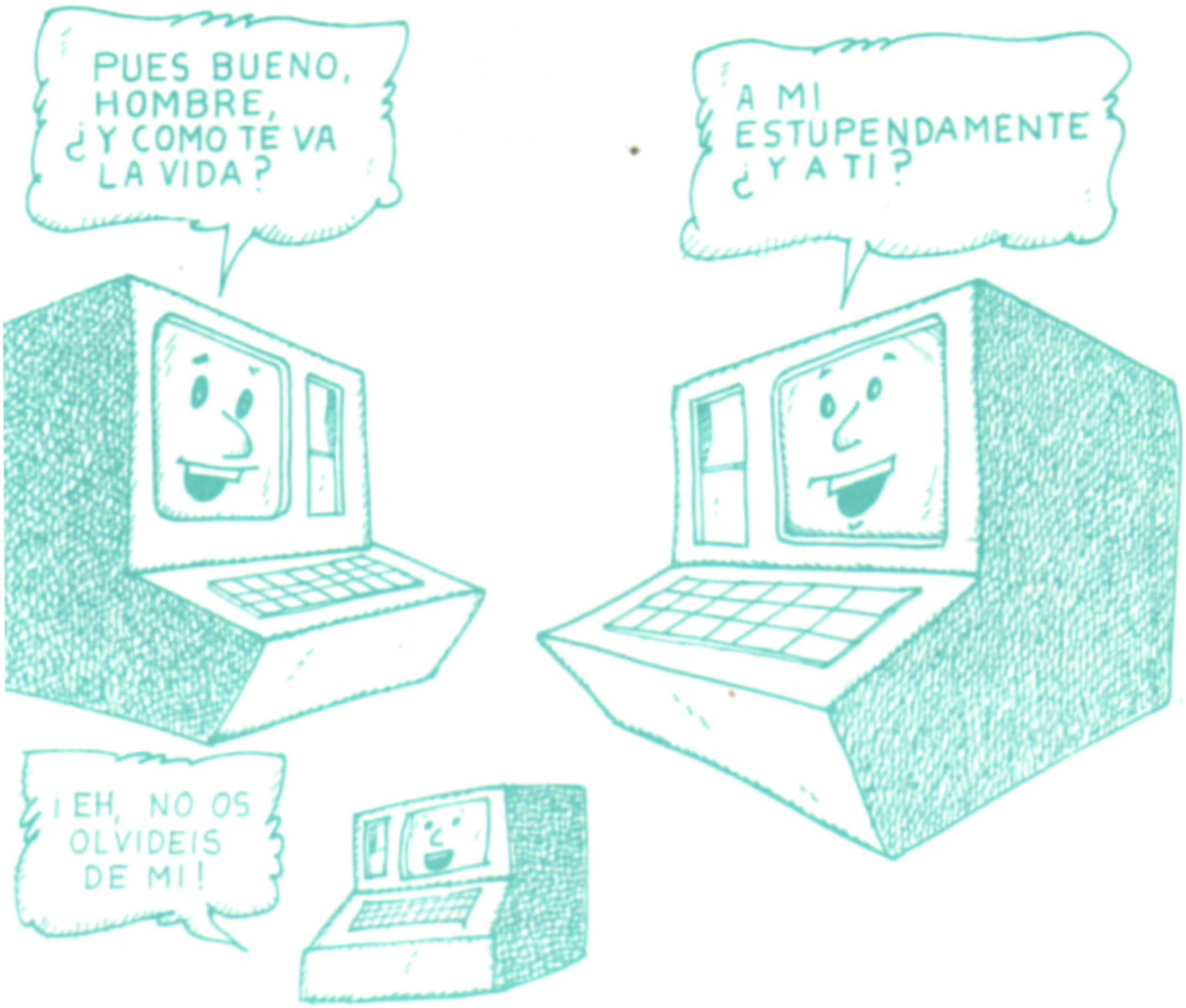


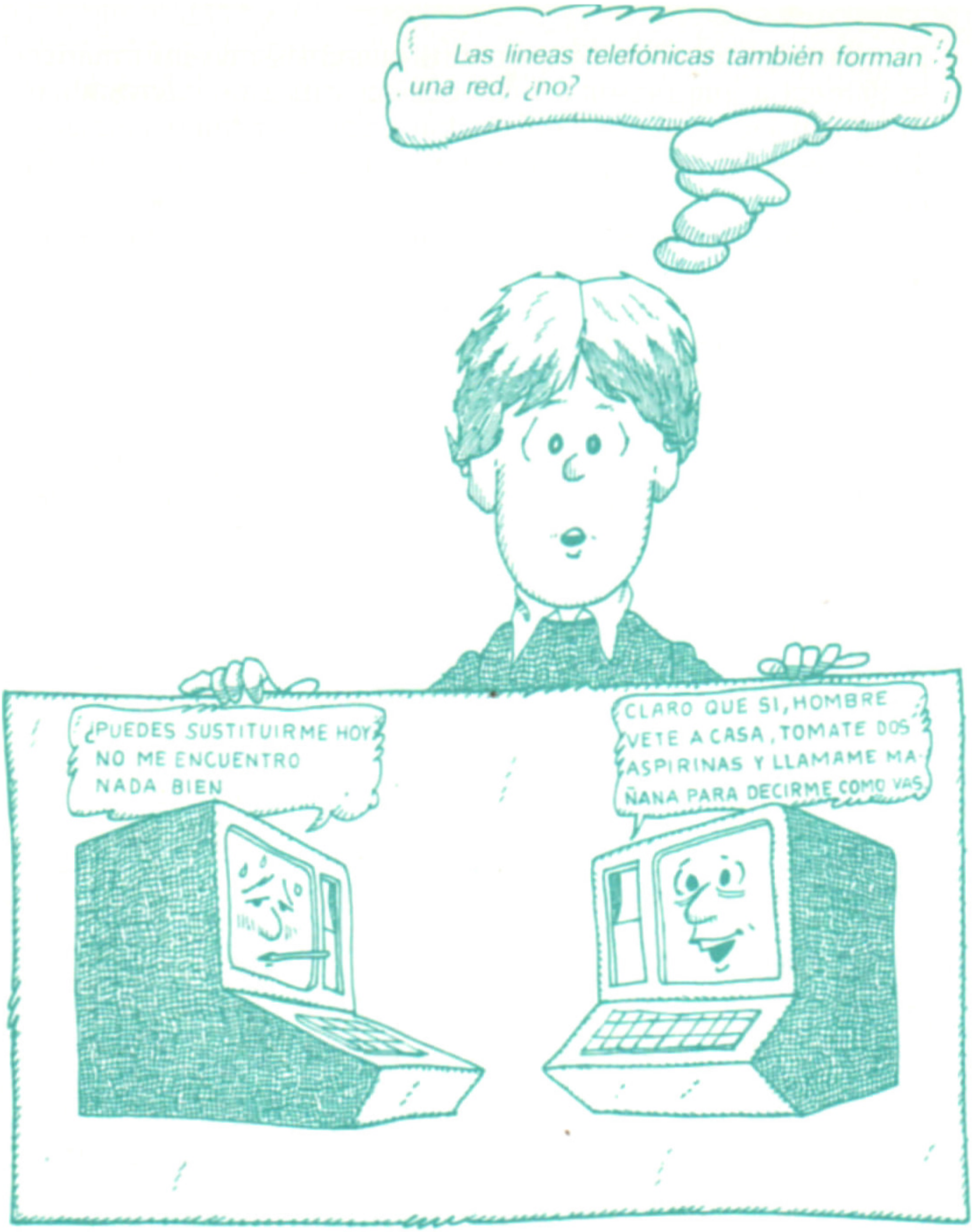
Claro que pueden. Si queremos que el sistema informático se parezca a una persona, tiene que ser capaz de intercambiar su información con otros ordenadores, como tú con tus amigos. Tú les dices las cosas que sabes y ellos te dicen a ti otras que tú no sabes.

A esto se le llama una *red de ordenadores*. Sabes lo qué es una red, ¿no?

Sí, claro que lo sé. Son un montón de cuerdecitas unidas unas a otras.

Bueno, pues eso es lo que es una red de ordenadores: un montón de ordenadores conectados unos a otros. Pero ni siquiera tienen que estar en el mismo lugar. Pueden hablarse por teléfono.





Sí. Y las bibliotecas, por ejemplo. Si en una no encuentras el libro que buscas, normalmente puedes conseguirlo en otra que forme parte de la misma red.

Y si un ordenador se pone «malo», algunas veces otro ordenador de la misma red puede ocupar su puesto durante algún tiempo.

¿Quieres decir que los ordenadores se ponen enfermos como las personas?

Eso es. A veces pueden tener problemas, como nuestro cuerpo. Se les puede romper algo, como cuando nosotros nos rompemos un brazo o una pierna. Cuando se va la luz, el ordenador no puede funcionar, aunque algunos de ellos tienen pilas y siguen trabajando con ellas hasta que vuelve la luz.

Pero todos los ordenadores más importantes —como los que viajan en las naves espaciales— tienen sustitutos que ocupan su lugar si a ellos les surge algún problema. Al igual que cuando un actor se pone enfermo, que siempre hay un sustituto que se sabe el papel y así no hay que suspender la función.

Entonces me imagino que los ordenadores también tienen médicos.

Claro que tienen que tenerlos. Se llaman informáticos y su trabajo consiste en vigilar regularmente a los ordenadores y arreglarlos cuando hay algo que no marcha bien.

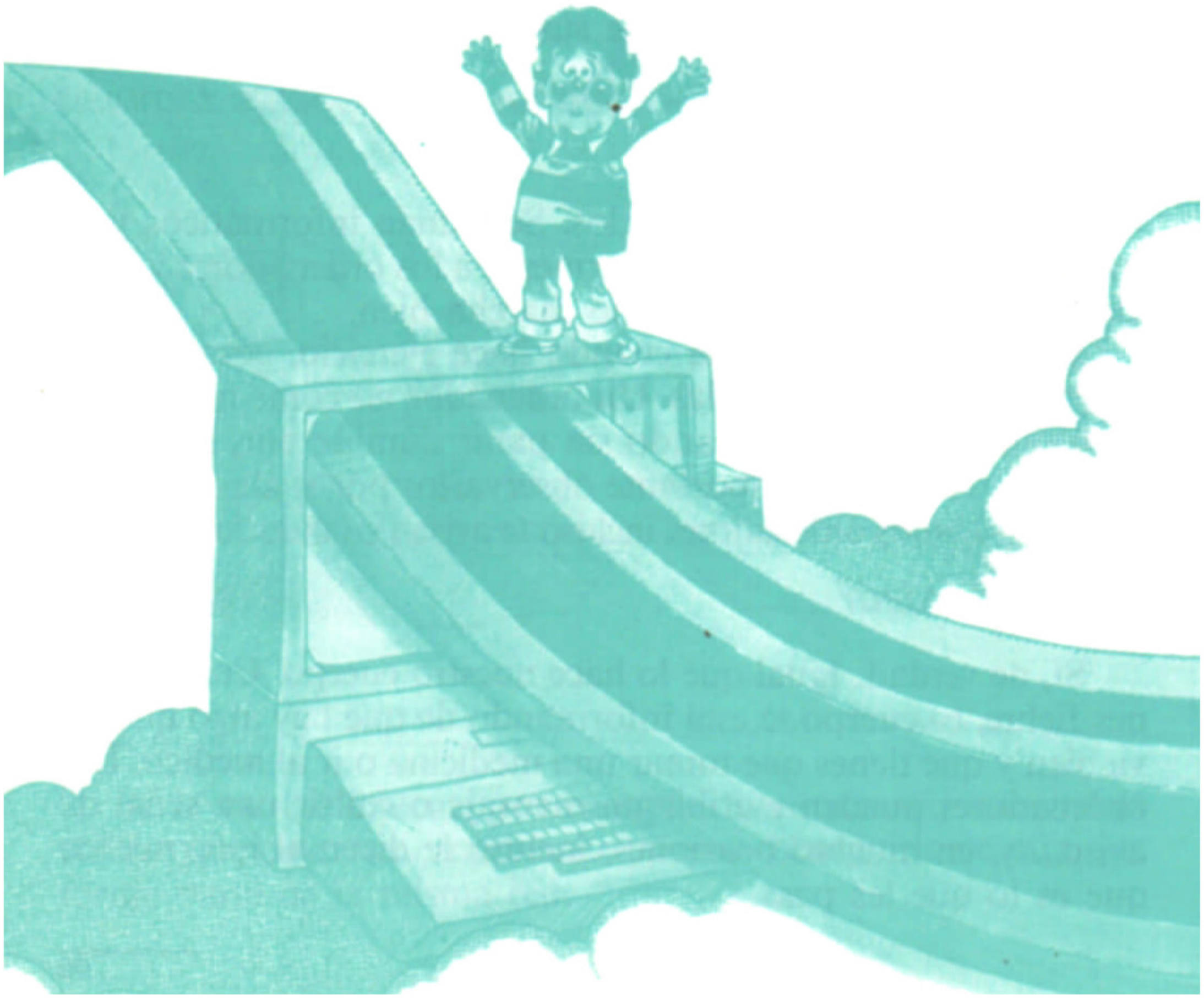
Una persona está sana cuando hace ejercicio, come bien y duerme las horas adecuadas. Un ordenador no come ni duerme, pero puede estar funcionando sin parar durante días o incluso semanas. Así que es importante observarlos por si algo empieza a fallar. Algunos ordenadores incluso te avisan cuando sucede esto.

¿De verdad?

Sí, de verdad. Igual que lo hace nuestro cuerpo. Cuando tienes fiebre, tu cuerpo te está informando de que hay algo que no va bien y que tienes que tomar una medicina o ir al médico. Los ordenadores pueden escribir un mensaje o emitir una señal de aviso... y, en muchas ocasiones, incluso le dicen al informático qué es lo que les pasa.

Cuesta trabajo creer que un ordenador pueda hacer todo eso.

Pero es cierto. En realidad, no existen límites para las cosas que puede hacer el ordenador. Por eso seguimos inventando nuevos tamaños, formas y sabores. Siempre estamos intentando que hagan cosas nuevas, cosas que nunca habían hecho antes.



GLOSARIO

ARCHIVO.—Colección de «registros» que contienen una información similar; como los nombres de los alumnos en un colegio o los precios de los artículos en una tienda.

BASE DE DATOS.—Colección de información sobre una organización o aplicación en la cual cada parte que la compone puede escribirse en la pantalla o modificarse con la misma facilidad con la que se pueden añadir partes nuevas.

BASIC.—Lenguaje de programación muy fácil de aprender y de usar que se encuentra en la mayoría de los ordenadores.

BINARIO.—Sistema numérico, utilizado por los ordenadores, en el cual todos los números están representados por dos símbolos, que son 0 y 1.

BIT.—Un solo 0 ó 1 en una representación binaria de un número o unidad de información.

BUCLE.—Sección de un programa que se repite un número determinado de veces.

BUG.—Error cometido al escribir un programa para ordenador; la búsqueda y corrección del error se llama *debugging*.

BUS.—Camino por el que se envían los datos entre la memoria del ordenador y los puertos de entrada y salida.

BYTE.—Un grupo de 8 bits utilizado para representar en el ordenador un número, una letra o un carácter especial.

CINTA.—Se utiliza cinta magnética como mecanismo de almacenamiento cuando es muy grande la cantidad de información que ha de ser almacenada, ya sea para que el ordenador la utilice posteriormente o para recoger la producida por éste.

COMPILADOR.—Un programa dentro del sistema que traduce otros programas a código binario a fin de que el ordenador pueda entenderlos.

CONTADOR.—Una variable, que generalmente empieza en 0, a la que la CPU añade 1 cada vez que repite una operación.

CONTROL.—La sección de la CPU que lee y lleva a cabo las instrucciones del programa.

CONTROL DE PROCESOS.—El uso de los ordenadores para dirigir la maquinaria o las operaciones en una planta industrial o una fábrica.

CPU.—«CENTRAL PROCESSING UNIT» («UNIDAD CENTRAL DE PROCESO»); la parte del ordenador que se encarga de las operaciones de aritmética, lógica y control.

CURSOR.—Carácter intermitente que aparece en la pantalla del ordenador; puede moverse mediante un mando o un «ratón», para hacer dibujos o seleccionar información en un «menú».

CHIP.—Circuito fabricado en un pequeño trozo de silicio, encapsulado en plástico y con patitas metálicas para realizar las conexiones.

DATOS.—La información utilizada o producida por un programa.

DECIMAL.—Sistema numérico en el que todos los números están representados por uno o más de los siguientes símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

DIAGRAMA DE FLUJO.—Esquema que muestra las operaciones que ha de llevar a cabo un programa.

DIRECCION.—Lugar numerado en la memoria del ordenador en el que se almacenan unidades de información.

DISCO.—Mecanismo que se parece a un disco de música, utilizado para almacenar grandes cantidades de información, ya sea para que el ordenador la utilice posteriormente o la producida por éste.

ENTRADA (INPUT).—La información que se introduce en el ordenador para que la procese el programa.

HARDWARE.—La maquinaria que forma un ordenador.

INPUT.—Véase «ENTRADA».

LAPIZ OPTICO (MANDO DE JUEGO —«JOYSTICK»— y RATON —«MOUSE»—).—Todos ellos son mecanismos para hacer dibujos o leer las direcciones de los puntos en la pantalla del ordenador; los lápices ópticos además pueden utilizarse para leer información impresa codificada, información que envía al ordenador como entrada.

LOGICA.—La sección de la CPU que toma decisiones.

MEMORIA.—Parte del ordenador en la que se almacena la información (datos y programas) mientras es utilizada por la CPU.

MENSAJE.—Frase que es generada por el programa y aparece escrita en la pantalla.

MONITOR.—Programa, generalmente almacenado en la memoria ROM, que supervisa la entrada y salida de la información y controla la ejecución de los programas. (**Nota:** el término «monitor» se suele utilizar también para designar la pantalla de la terminal.)

MOUSE («RATON»).—Véase «LAPIZ OPTICO».

OUTPUT.—Véase «SALIDA».

PALABRA.—Unidad básica de información normalmente formada por uno o dos bytes, que a veces puede ser más larga.

PROCESADO.—Operaciones realizadas por el ordenador para proporcionar la información que le pide el usuario.

PROGRAMA.—Conjunto de instrucciones paso a paso que le dicen a la CPU qué es lo que tiene que hacer con la información que le proporciona el usuario.

PROGRAMAS DEL SISTEMA («SYSTEM PROGRAMS»).—Programas que ayudan al usuario a llevar a cabo ciertas tareas de proceso. El monitor y el compilador son ejemplos de programas dentro del sistema.

PROGRAMADOR.—Persona que escribe programas para ser ejecutados por un ordenador.

RAM.—Siglas de «RANDOM ACCESS MEMORY»; la parte de la memoria del ordenador en la que puede almacenarse, para ser utilizada inmediatamente, la información.

RATON («MOUSE»).—Véase «LAPIZ OPTICO».

RED.—Número indeterminado de ordenadores situados en diferentes lugares que pueden intercambiarse información, normalmente mediante las líneas telefónicas o vía satélite.

REGISTRO.—Grupo de datos relacionados que representan una parte independiente de la información, tales como un nombre, una dirección, o el precio de un artículo determinado en una tienda.

ROBOT.—Mecanismo controlado por un ordenador que puede programarse para llevar a cabo trabajos físicos.

ROM.—Siglas de «READ ONLY MEMORY»; la parte de la memoria del ordenador que contiene los programas que no pueden cambiarse.

SALIDA («OUTPUT»).—La información que sale del ordenador ya sea impresa, por pantalla, almacenada en algún meca-

nismo de almacenamiento o es directamente utilizada para el control de alguna función.

SENSOR.—Pequeño mecanismo que sirve para medir temperaturas, presiones u otro tipo de propiedades físicas.

SIMBOLO.—Signo o figura que representa a otra cosa. En un ordenador 0 y 1 son símbolos que pueden representar números o SI y NO.

TERMINAL.—Parte del equipo del ordenador que consta de un teclado y una pantalla y que se utiliza para comunicarse con él.

¡Ya están aquí, ya están aquí! ¡Por todas partes! ¡Estamos totalmente rodeados!...

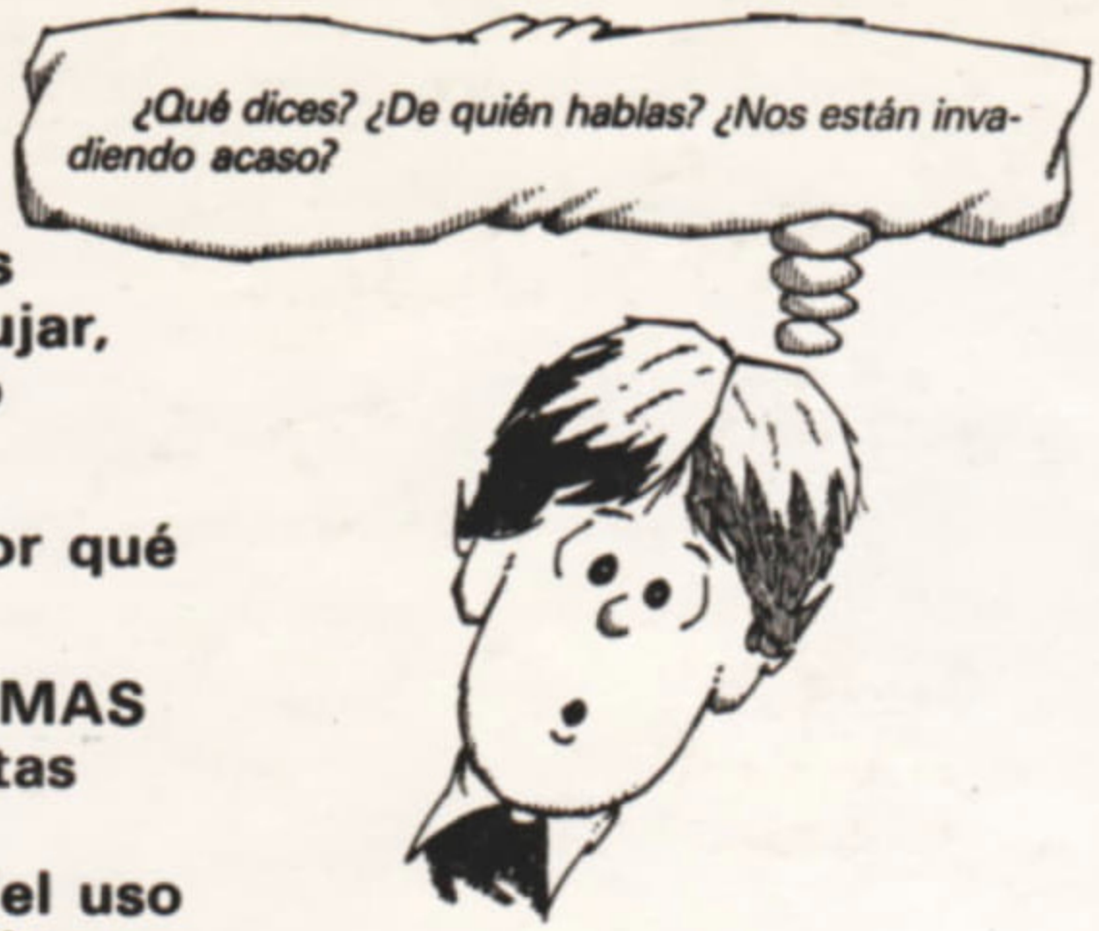
Los ordenadores nos rodean.

Los hay de muchos tipos y pueden realizar funciones muy variadas: Escribir, dibujar, calcular, controlar, ¡incluso pueden hablar y escuchar!

Pero ¿cómo funcionan? ¿por qué son tan diferentes?

MICROS: TAMAÑOS, FORMAS Y SABORES responde a estas preguntas, explicando con claridad los fundamentos del uso y tecnología de los ordenadores: Entrada, proceso, memoria y salida.

Con MICROS: TAMAÑOS, FORMAS Y SABORES ¡estarás preparado para esta amistosa invasión!



ANAYA MULTIMEDIA